



**NUNO ANDRÉ
TÁVORA BARRETO**

**SOFTWARE DE APOIO À PRÁTICA DESPORTIVA -
GAMEYE**



**NUNO ANDRÉ
TÁVORA BARRETO**

**SOFTWARE DE APOIO À PRÁTICA DESPORTIVA -
GAMEYE**

Dissertação apresentada à Universidade de Aveiro para cumprimento dos requisitos necessários à obtenção do grau de Mestre em Engenharia Informática, realizado sob a orientação científica do Doutor (Cláudio Teixeira), equiparado a investigador auxiliar do Departamento de Eletrónica, Telecomunicações e Informática da Universidade de Aveiro, e do Doutor (Joaquim Sousa Pinto), Professor auxiliar do Departamento de Eletrónica, Telecomunicações e Informática da Universidade de Aveiro

Dedico este trabalho aos meus pais, avós, irmão, cunhada, sobrinhos e namorada pelo apoio prestado.

o júri

Presidente

Prof. Dr. José Manuel Matos Moreira
Professor Auxiliar, Universidade de Aveiro

Vogais

Prof. Dr. Fernando Joaquim Lopes Moreira
Professor Associado, Departamento de Inovação, Ciência e Tecnologia da Universidade
Portugalense

Prof. Dr. Cláudio Jorge Vieira Teixeira
Equiparado a Investigador Auxiliar, Universidade de Aveiro

agradecimentos

Esta dissertação encerra assim um caminho de esforço e dedicação, representando o resultado deste caminho.

Em primeiro lugar quero agradecer à minha família, pais, avós, irmão, cunhada e sobrinhos por todo o apoio e ajuda que me permitiram chegar a este momento.

À minha namorada, Andrea Costa, pela paciência que teve, o apoio e ajuda que me deu.

Aos professores Cláudio Teixeira e Joaquim Sousa Pinto pela confiança depositada em mim, pela ajuda e transmissão de conhecimento que me proporcionaram.

Aos meus amigos mais próximos por toda a ajuda que me prestaram ao longo deste caminho.

Aos meus colegas de Mestrado e Laboratório por todos os momentos de convívio e entreajuda que permitiram chegar ao fim deste caminho.

palavras-chave

Análise Estatística; Desenho de Jogadas; Apresentação de Jogadas; Treino.

resumo

A presente dissertação tem como finalidade o desenvolvimento de uma solução de recolha e visualização de informação desportiva, que permita apoiar uma equipa técnica a desenvolver o seu trabalho, preparar os jogos e treinos.

GamEye é uma aplicação multidesporto para o apoio à prática desportiva. Permite aos elementos de uma equipa técnica analisar o estado da sua equipa e de equipas adversárias. Deste modo a equipa técnica obtém dados em tempo real dos jogos observados, o que permite alterar aspetos técnico-táticos em tempo útil de jogo.

Com esta ferramenta pode ser obtida uma compilação de dados dos jogos observados, permitindo uma análise completa das equipas o que potencia melhores decisões para o próximo jogo.

É também uma ferramenta importante para o apoio ao treino da equipa. O treinador pode desenhar jogadas e mostrar aos jogadores e restante equipa técnica as suas intenções, para que todas as fases sejam bem preparadas.

keywords

Statistical Analysis; Drawing of plays; Plays Presentation; Training.

abstract

The purpose of this dissertation is to develop a solution for the collection and visualization of sports information, which will allow a technical team to develop their work, prepare games and trainings. GamEye is a multi-sport application to support sports practice. It allows the members of a technical team to analyse the status of their team and opposing teams. In this way the technical team obtains data in real time of the observed games, which allows to change technical-tactical aspects in game time. With this tool can be obtained a compilation of data of the observed games, allowing a complete analysis of the teams which allows better decisions for the next game. It is also an important tool to support team training. The coach can draw plays and show the players and other technical team members their intentions so that all phases are well prepared.

ÍNDICE

Índice	i
Índice de Figuras	iii
Índice de Tabelas	v
Lista de Acrónimos	vii
1 Introdução	1
1.1 Enquadramento	1
1.2 Motivação	2
1.3 Problema	2
1.4 Objetivo	3
1.5 Estrutura da dissertação	3
2 GamEye – O que já existe	5
2.1 Arquitetura	5
2.2 Implementação	6
2.3 Funcionalidades	8
2.4 Conclusões	11
3 Estado da Arte	13
3.1 Metodologias para a criação de treinos	13
3.1.1 Point-and-click	13
3.1.2 Drag-and-drop	14
3.1.3 Point-and-click vs Drag-and-drop	14
3.2 Softwares Semelhantes	17
3.2.1 Soccer-Trainer Online	18
3.2.2 Futsal Coach	20
3.2.3 TacticaPad	21
3.2.4 CoachHelper	22
3.2.5 FootballTraining4All	27
3.2.6 Comparação de softwares	29
3.3 Autenticação e Autorização	31
3.3.1 OpenId	31
3.3.2 Shibboleth	33
3.3.3 OAuth	33

4	Revisão de Desenho e Arquitetura do sistema	37
5	Implementação.....	43
5.1	Reestruturação do Servidor	43
5.2	Reestruturação de Código.....	44
5.3	Reestruturação da interface gráfica	46
5.4	Autenticação/Autorização	57
5.5	Módulo de treino.....	60
6	Conclusões e Trabalho Futuro	63
6.1	Conclusões.....	63
6.2	Problemas encontrados.....	63
6.3	Trabalho futuro	63
7	Bibliografia	65
8	Anexos	69
8.1	Anexo A – Descrição da base de dados	69
8.2	Anexo B – Descrição da autenticação	83
8.3	Anexo C – Interface gráfica	85

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 – Arquitetura inicial do sistema.	5
Figura 2 – Trecho do modelo de dados inicial, entidades principais.....	7
Figura 3 – Trecho do modelo de dados inicial, dados do jogo.....	8
Figura 4 – Página para inserir Jogador.	9
Figura 5 – Página de visualização de dados do jogador.	9
Figura 6 – Página de inserção de dados relativo a um jogo.	10
Figura 7 – Página para ver dados relativos a um jogo.	10
Figura 8 – Página para ver timeline relativa a um jogo.....	11
Figura 9 – Interface do software Soccer-Trainer Online.	19
Figura 10 – Interface do software Futsal Coach.....	20
Figura 11 – Interface gráfica do software TacticalPad.....	22
Figura 12 – Interface gráfica do software CoachHelper.	26
Figura 13 – Interface gráfica do software FootballTraining4All.....	28
Figura 14 – Protocolo OpenId.	32
Figura 15 – Funcionamento do OpenId.....	32
Figura 16 – Funcionamento do Shibboleth.....	33
Figura 17 – Funcionamento do OAuth.	35
Figura 18 – Diagrama de arquitetura atual da aplicação.	37
Figura 19 – Diagrama de base de dados, tabelas relacionadas com a equipa técnica.....	40
Figura 20 – Diagrama de base de dados, parte da jogada.....	41
Figura 21 – Exemplo da interface do controlador da equipa.	46
Figura 22 – Página de inserção de uma equipa.	47
Figura 23 – Página para inserir jogo.	48
Figura 24 – Página para escolher jogadores para observar no jogo.	48
Figura 25 – Página para escolher ações a serem analisadas no jogo.....	49
Figura 26 – Página para recolher dados do jogo.....	50
Figura 27 – Imagem com zoom, mostrando ação com dois intervenientes.	50
Figura 28 – Recolha de dados num jogo de basquetebol.	51
Figura 29 – Recolha de dados num jogo de Andebol.....	51
Figura 30 – Página para escolher jogo a observar.	52
Figura 31 – Página com lista de equipas.	52
Figura 32 – Página para ver dados sobre uma equipa.....	53
Figura 33 – Página para ver dados do jogo.	53
Figura 34 – Página para filtrar dados que aparecem na timeline.	54
Figura 35 – Página para recolha de dados de um jogo versão mobile.	55
Figura 36 – Página para ver dados de um jogo versão mobile.....	56
Figura 37 – Funcionamento da autenticação.	58
Figura 38 – Página de login.	58
Figura 39 – Página principal da aplicação.....	59
Figura 40 – Página para adicionar um treino.	60
Figura 41 – Página para ver dados de um treino.	61
Figura 42 – Página para desenhar a jogada.	61
Figura 43 – Modelo de base de dados completo.....	70
Figura 44 – Página de login.	85
Figura 45 – Página principal.	85
Figura 46 – Página para escolher jogo a observar.....	86
Figura 47 – Página para escolher jogadores a observar.	86

Figura 48 – Página para escolher ações a observar.	86
Figura 49 – Página de recolha de dados.....	87
Figura 50 – Página para inserir equipa.	87
Figura 51 – Página para inserir árbitro.	88
Figura 52 – Página para inserir estádio.....	88
Figura 53 – Página para inserir treino.	89
Figura 54 – Página para inserir jogador.	89
Figura 55 – Página para adicionar jogo.....	90
Figura 56 – Lista de equipas.....	90
Figura 57 – Lista de árbitros.	90
Figura 58 – Lista de estádios.	91
Figura 59 – Lista de treinos.....	91
Figura 60 – Lista de jogadores.....	91
Figura 61 – Lista de jogos.....	92
Figura 62 – Página para ver dados de uma equipa.....	92
Figura 63 – Página para ver dados de um árbitro.	92
Figura 64 – Página para ver dados de um estádio.....	93
Figura 65 – Página para ver dados de um treino.	93
Figura 66 – Página para ver dados de um jogador.	94
Figura 67 – Página para ver dados de um jogo, equipa.....	94
Figura 68 – Página para ver dados de um jogo, jogador.....	95

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1 – Preferencia de modos de interação.....	16
Tabela 2 – Comparação de softwares já existentes.....	17
Tabela 3 – Comparação de softwares com módulo de treino e drag-and-drop.	29
Tabela 4 – Atributos da tabela Jogada.....	41
Tabela 5 – Atributos da tabela Frame.....	42
Tabela 6 – Atributos da tabela Node.....	42
Tabela 7 – Atributos da tabelaAspNetUsers.....	71
Tabela 8 – Atributos da tabela Role.....	71
Tabela 9 – Atributos da tabela EquipaTecnica.....	72
Tabela 10 – Atributos da tabela EquipaUtilizador.....	72
Tabela 11 – Atributos da tabela AcaoJogo.....	72
Tabela 12 – Atributos da tabela ArbitroEquipaArbitragem.....	73
Tabela 13 – Atributos da tabela ArbitroUtilizador.....	73
Tabela 14 – Atributos da tabela Associacao.....	74
Tabela 15 – Atributos da tabela Convocatoria.....	74
Tabela 16 – Atributos da tabela Equipa.....	74
Tabela 17 – Atributos da tabela EquipaArbitragem.....	75
Tabela 18 – Atributos da tabela EquipaJogador.....	75
Tabela 19 – Atributos da tabela Estadio.....	76
Tabela 20 – Atributos da tabela EstadioModalidade.....	76
Tabela 21 – Atributos da tabela EstadioUtilizador.....	77
Tabela 22 – Atributos da tabela Estatistica.....	77
Tabela 23 – Atributos da tabela FootAndHand.....	77
Tabela 24 – Atributos da tabela Fotos.....	77
Tabela 25 – Atributos da tabela FrameNode.....	78
Tabela 26 – Atributos da tabela Jogador.....	78
Tabela 27 – Atributos da tabela Jogo.....	79
Tabela 28 – Atributos da tabela JogoArbitro.....	79
Tabela 29 – Atributos da tabela JogoJogador.....	79
Tabela 30 – Atributos da tabela Modalidade.....	80
Tabela 31 – Atributos da tabela ModalidadeEstatistica.....	80
Tabela 32 – Atributos da tabela ModalidadePosicao.....	80
Tabela 33 – Atributos da tabela Nacionalidade.....	80
Tabela 34 – Atributos da tabela Posicao.....	81
Tabela 35 – Atributos da tabela TempoJogo.....	81
Tabela 36 – Atributos da tabela Treino.....	81

LISTA DE ACRÓNIMOS

AJAX	A synchronous J avascript and X ML
API	A pplication P rogramming I nterface
CSS	C ascading S tyle S heets
HTML	H yper T ext M arkup L anguage
HTTP	H ypertext T ransfer P rotocol
IdP	I ntity P rovider
RP	R elaying P arty
SAML	S ecurity A ssertion M arkup L anguage
SLQ	S tructured Q uery L anguage
URL	U niform R esource L ocator
XRI	eX tensible R esource I dentifier
WCF	W indows C ommunication F oundation

1 Introdução

1.1 Enquadramento

Devido à evolução que tem existido no mundo dos desportos, tanto a nível técnico como tático, denota-se uma maior importância numa observação mais pormenorizada face aos indivíduos por si só, e às equipas, obtendo uma maior quantidade de informação. Essa observação é feita essencialmente, através de recolha e análise de dados [1].

Para uma boa observação é necessário trabalho não só por parte dos elementos da equipa, mas também, por parte da equipa técnica, onde se enquadre uma entreajuda de ambas as partes para se chegar aos resultados pretendidos. Os dados recolhidos são relativos à equipa e aos seus jogadores, dados estes que podem ser físicos, psicológicos ou elementos inerentes ao desporto em si [2], bem como da criação e preparação de planos de treino para a equipa, ou para os jogadores dessa mesma equipa. Através destes dados recolhidos a equipa técnica, pode atuar perante o jogador e a equipa, preparando as sessões de treino para corrigir aspetos negativos e evidenciar os positivos assim como preparar novas jogadas e táticas, conseguindo organizar a equipa para os jogos que irão realizar, bem como para obter os resultados pretendidos [3].

Paralelamente a este avanço no mundo desportivo, houve, também, um avanço no mundo tecnológico, fazendo com que as análises feitas anteriormente através de métodos analíticos, papel e caneta ou a simples observação sem recolha de dados, passassem a ser efetuadas com o auxílio de dispositivos, como o computador ou tablet, e o software apropriado [4]. Neste âmbito, existem vários tipos de software que auxiliam esta análise recorrendo à observação de vídeos para extração de dados, e para uma posterior análise da equipa técnica. Existem os que recorrem a sensores biométricos e os que fazem a análise estatística. Os primeiros medem aspetos a nível físico, as distâncias percorridas, a frequência cardíaca, entre outros, dos atletas. Os segundos analisam as estatísticas gerais do jogo como remates, passes, ataques e faltas [5][6].

Tem-se observado um aumento na procura deste tipo de software, por parte das equipas técnicas, uma vez que estes tornam mais fácil e rápido o tratamento e análise dos dados adquiridos [7]. Este tipo de software permite fazer uma melhor gestão da equipa e dos jogadores, preparando os jogos e treinos da sua equipa. Essa informação é passada para os jogadores, de modo a que estes saibam exatamente o que têm de

fazer. Esta dissertação tem por base uma aplicação para apoio à prática desportiva, que se encontra em desenvolvimento, que até ao momento permite aos utilizadores inserir e ver dados relativos à componente de jogo [8].

1.2 *Motivação*

A necessidade de se recorrer a técnicas de registo e análise de dados relativos a equipas e jogadores no desporto foi utilizada pela primeira vez em 1936 [9]. Era importante registar as várias ações decorridas durante os jogos e verificar o número de acertos e de falhas, em todo o campo, tanto na defesa como no ataque.

Desde então cada vez mais esta técnica tem sido utilizada para obter melhores resultados, através da preparação das equipas como um todo e dos jogadores individualmente, onde a sua prestação é importante e contribui para a prestação de toda a equipa. Se os elementos da equipa não estiverem bem individualmente, a equipa como um todo também não estará nas melhores condições.

A supressão da necessidade de técnicas de registo e preparação de treinos, tem sido levada a cabo tomando partido do aumento da utilização de dispositivos tanto desktop como móvel, com o auxílio de software apropriado e especializado nesta área. A crescente procura deste tipo de abordagens tem permitido o desenvolvimento de novos produtos ou o melhoramento dos já existentes.

Devido à crescente procura deste tipo de software, e sabendo que as equipas estão inseridas em competições de várias modalidades, seria uma boa ideia ter um software que pudesse auxiliar a recolha e análise de dados para o clube nas várias modalidades em que está inserido. Além de uma aplicação compatível com vários desportos, seria importante uma aplicação que pudesse ser utilizada em vários dispositivos, desktop, tablet ou smartphone.

Hoje em dia uma aplicação apenas compatível com desktop já não chega para os utilizadores, cada vez mais estes utilizam smartphones e tablets. Aliado a isto está o facto de esta aplicação ser para utilizar na análise de jogos e preparação de treinos, ou seja, vai ser utilizada em campo, em que os dispositivos mais utilizados vão ser os dispositivos móveis.

1.3 *Problema*

Existem alguns softwares que permitem fazer a recolha e análise de dados, como o Video Observer, Coach Helper, Tactical Pad, entre outros. Sendo que muitos deles fazem uso de ferramentas de análise e edição de vídeos ou análise de dados

físicos dos jogadores, como batimentos cardíacos, distâncias percorridas, etc., recorrendo a equipamentos que permitam a recolha destes parâmetros.

Quanto aos softwares que já existem para recolha e análise dos dados inerentes ao jogo, como faltas, remates, passes, entre outros, muitos deles apenas são compatíveis com um único desporto, fazendo com que um clube, se pretender acompanhar todos os desportos, tenha gastos avultados. Além disso, muitos destes programas não estão adaptados a dispositivos móveis, exigindo a utilização de computadores. Hoje em dia existe a necessidade, destes softwares poderem ser utilizados em várias plataformas, para facilitar a recolha de dados por parte dos utilizadores. Os dados necessários para o funcionamento deste tipo de software são captados em campo, tanto nos treinos como nos jogos, sendo que, para tal, é necessário que a aplicação possa ser utilizada em dispositivos móveis, tais como tablets ou smartphones.

O processo de preparação de uma equipa passa tanto pela análise dos jogos, bem como pela preparação dos treinos. Uma das lacunas dos softwares já existentes é que na sua maioria não têm essas duas componentes. A maior parte desse software apenas contém a componente de análise de jogo, são raros os casos em que as duas componentes estão presentes. Sendo que a presença das duas componentes permite uma melhor preparação da equipa. Para uma equipa, além da utilização de uma aplicação deste género, também é importante manter protegidos os dados que pretendem analisar.

1.4 *Objetivo*

É objetivo deste trabalho o desenvolvimento de uma ferramenta para apoio a equipas técnicas que venha colmatar os problemas identificados anteriormente. Assim, pretende-se disponibilizar uma ferramenta que integre módulo de jogo e módulo de treino, seja compatível com dispositivos móveis, permita colaboração e, finalmente, seja compatível com vários desportos.

Pretende-se ainda proceder a uma reestruturação da interface gráfica, do módulo já existente, bem como desenvolver uma interface gráfica para futuros módulos.

1.5 *Estrutura da dissertação*

Este estudo está dividido em seis capítulos, que serão agora apresentados.

No primeiro capítulo apresenta-se a introdução ao trabalho, dando um enquadramento geral do tema, a identificação e análise do problema em questão e a contribuição deste trabalho.

No segundo capítulo apresenta-se uma breve descrição das funcionalidades previamente implementadas neste software de apoio à prática desportiva.

No terceiro capítulo é apresentado o estado da arte, que ferramentas existem para a implementação do módulo de treino, que softwares já existem semelhantes e que formas de autenticação já existem.

No quarto capítulo é apresentado a arquitetura do sistema, o seu funcionamento, e o modelo de dados.

No quinto capítulo é descrita a implementação da aplicação.

No sexto e último capítulo são apresentadas as conclusões sobre o trabalho realizado e trabalho futuro.

2 GamEye – O que já existe

O presente capítulo tem como objetivo mostrar uma visão geral sobre a aplicação já existente. Será apresentada a arquitetura atual, bem como as principais funcionalidades. Em [8], M. Pereira apresenta o atual sistema em mais detalho.

Esta aplicação foi pensada para auxiliar uma equipa técnica, treinadores e olheiros, na observação e análise de jogos para uma determinada modalidade. Permite uma análise tanto no pós-jogo, como em tempo real, para poderem ser feitas as alterações necessárias na equipa.

Os utilizadores da aplicação têm como principais funções a recolha e análise de dados. Os olheiros fazem a recolha dos dados em tempo real, durante o jogo, enquanto que os treinadores fazem a observação desses mesmo dados.

2.1 Arquitetura

Na Figura 1 é apresentado o diagrama que mostra a arquitetura da aplicação.

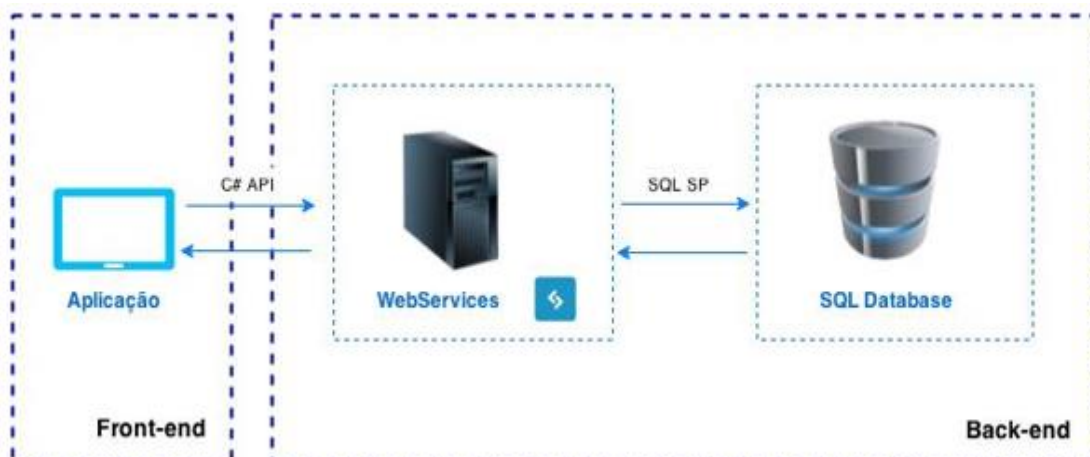


Figura 1 – Arquitetura inicial do sistema.

Como apresentado na figura anterior, a arquitetura está dividida em dois principais componentes, o front-end e o back-end. O front-end é a aplicação que vai ser utilizada pelos elementos de uma equipa técnica para realizar as ações necessárias. O back-end é composto por dois elementos, a base de dados e o servidor. A base de dados é uma base de dados relacional em que são armazenados todos os dados do sistema. O servidor contém um conjunto de serviços, que funcionam como uma camada intermédia entre a aplicação e a base de dados, para que a troca de dados seja possível.

2.2 Implementação

Para o desenvolvimento do front-end foi utilizado HTML5, CSS e JavaScript, que permitem o desenvolvimento de uma aplicação web. Ao utilizar o PhoneGap [10] sobre esta aplicação, é criada uma aplicação mobile para ser utilizada em outros dispositivos, como tablets ou smartphones.

Para o desenvolvimento do back-end, para a base de dados foi utilizado um modelo de dados relacional com recurso à tecnologia Microsoft SQL Server, para manter a persistência dos dados. Quanto ao servidor foi criada uma API RESTful para efetuar a comunicação entre o front-end e a base de dados, para atender todos os pedidos dos utilizadores.

O desenvolvimento desta aplicação baseia-se num conjunto de entidades bem definidas e de perfis de utilizadores também claramente identificados. Assim, as entidades principais presentes são: Jogo, Equipa, Jogador, Arbitro e Estádio. Os perfis de utilizador são: Treinadores e Olheiros.

A entidade Jogo é a entidade principal desta aplicação para os Olheiros. É associada a esta entidade que se concentram os dados recolhidos pelos Olheiros, relativos a Equipas e Jogadores durante um jogo. Os dados recolhidos são então alvo da análise pelo treinador. Para a Equipa, o treinador analisa as ações num jogo e prepara os próximos. Para o Jogador, o treinador analisa as suas ações durante os jogos, avaliando o estado do jogador. Finalmente, as entidades Árbitro e Estádio são utilizadas para a gestão do jogo e por questões estatísticas.

As relações entre estas entidades são melhor explicadas analisando trechos do diagrama da base de dados.

Modelo de Base de Dados

Para a aplicação funcionar de acordo com o pretendido, tem de haver uma estrutura de base de dados por trás que o permita. Existem tabelas na base de dados, que representam as principais entidades, com os seus nomes, onde são inseridos todos os dados, necessários, relativos a elas.

Como algumas destas tabelas estão relacionadas, existem algumas tabelas intermédias que tratam destas ligações.

Na Figura 2 é apresentado o trecho do modelo de dados que representa as relações das entidades Jogo, Equipa, Jogador, Árbitro e Estádio.

2 GamEye – O que já existe

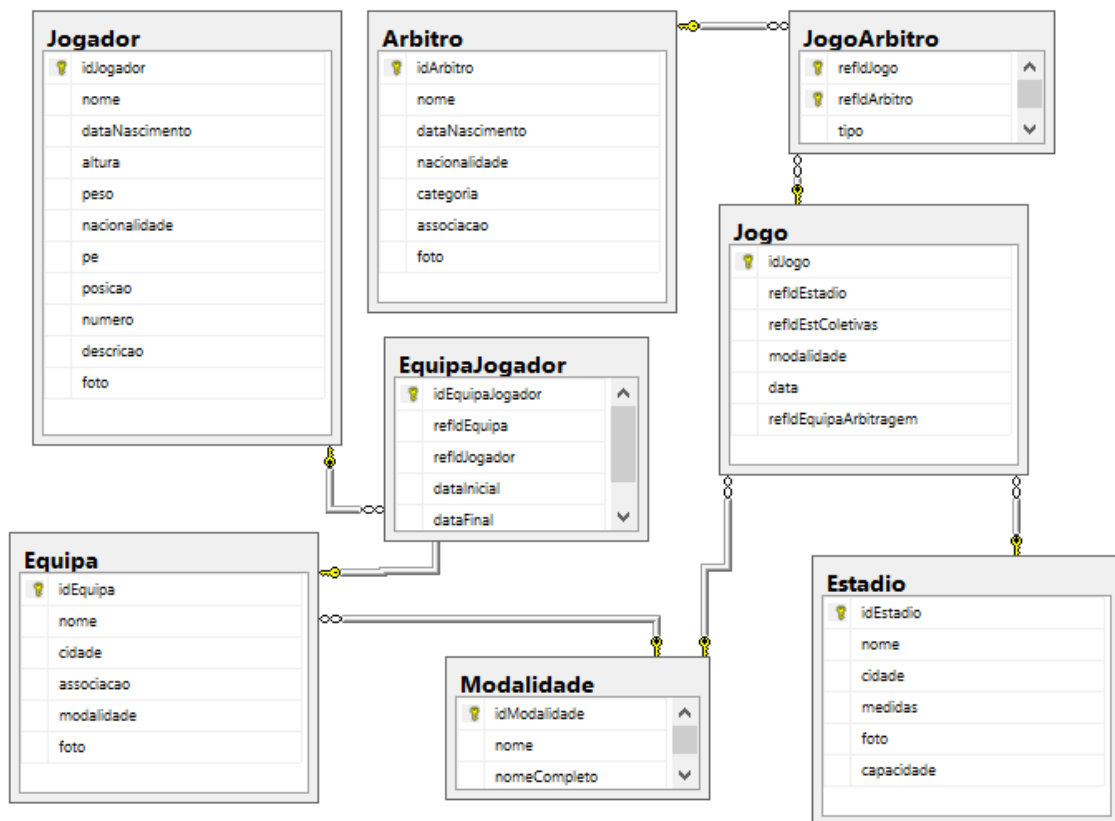


Figura 2 – Trecho do modelo de dados inicial, entidades principais.

Para garantir a principal funcionalidade da aplicação, que é a recolha de dados relativos a um jogo, para posterior análise, é necessária uma estrutura que permita o armazenamento dos dados recolhidos relativos a cada jogo. Na Figura 3 podemos ver um trecho do modelo de dados que dá suporte a esta funcionalidade.

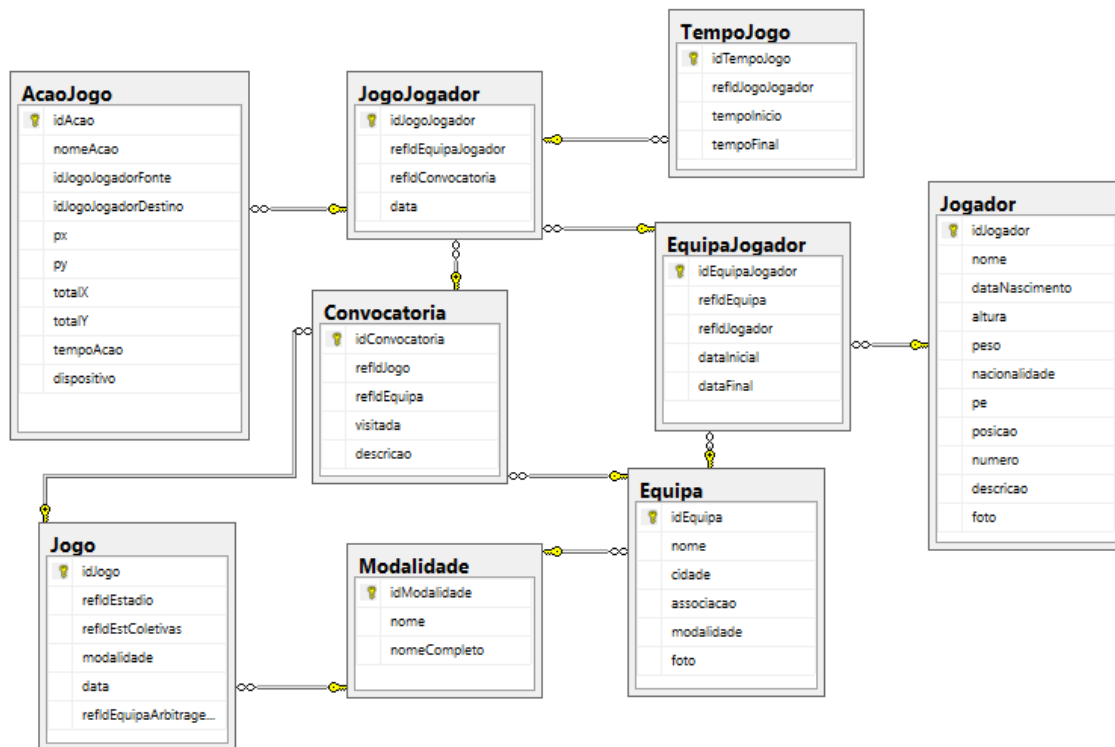


Figura 3 – Trecho do modelo de dados inicial, dados do jogo.

Para suportar a recolha e posterior análise de dados relativos a um jogo são necessárias além das entidades principais, Jogo, Equipa, Jogador e suas tabelas intermédias, mais duas tabelas. Estas tabelas são, a tabela Convocatoria e a tabela AcaoJogo. Com a tabela Convocatoria sabemos que equipas participaram num determinado jogo e qual foi a visitada e visitante. Além disso com recurso a tabelas intermédias sabemos também quais os jogadores que participaram no jogo. A tabela AcaoJogo permite guardar toda a informação relativa às ações observadas durante o jogo. Guarda atributos como, o nome da ação, a posição no campo onde foi realizada, o jogador que a realizou e o tempo de jogo em que foi efetuada.

2.3 Funcionalidades

Esta aplicação está assente em dois principais tipos de ação, inserir dados de jogo e analisar métricas obtidas com o processamento desses dados.

Existe uma página para inserir dados para cada uma das principais entidades, sendo que essa inserção é feita pelos utilizadores. Na Figura 4 está presente a página para a inserção de um jogador.

2 GamEye – O que já existe

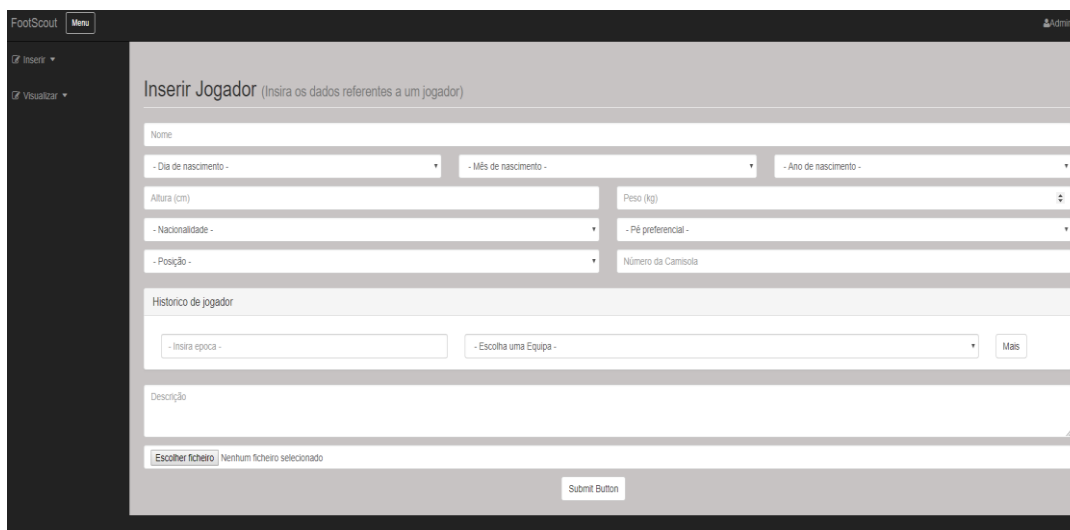


Figura 4 – Página para inserir Jogador.

Existe também uma página para a visualização de cada uma das principais entidades. O utilizador pode ver os dados sobre determinada entidade, no caso da entidade jogador, é possível ver o histórico dos clubes onde já jogou. Nas equipas, árbitros e estádios podem ver os dados gerais. No caso do jogo é apresentado uma compilação de estatísticas que podem ser analisadas.

Na Figura 5 [8] podemos ver o exemplo de uma página de visualização de dados.

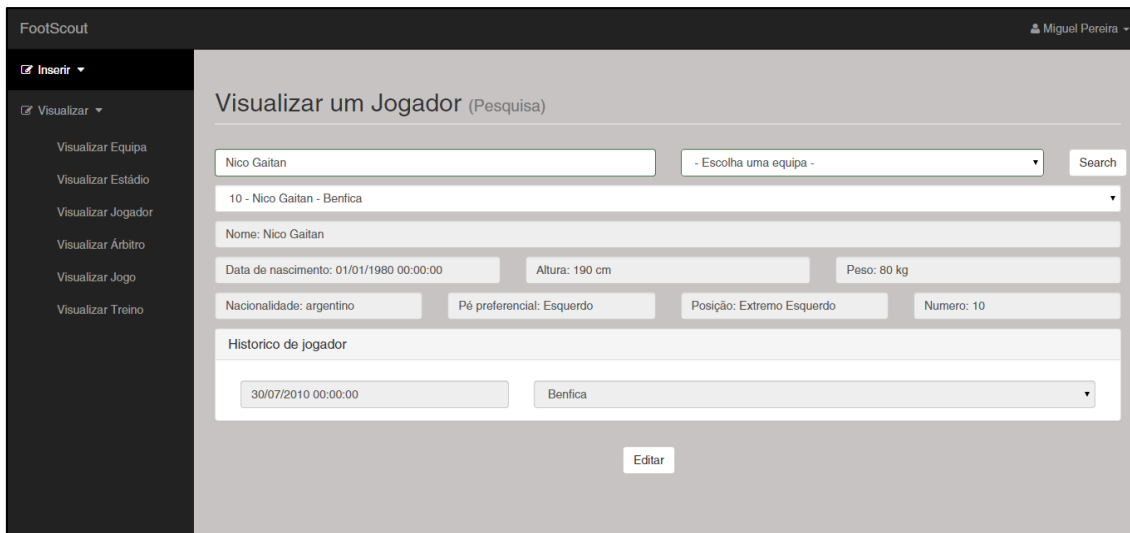


Figura 5 – Página de visualização de dados do jogador.

As duas imagens anteriores permitem ter uma visão geral das páginas para inserir e visualizar dados. A principal função desta aplicação é a recolha e análise de dados relativos a jogos, para que isso seja possível, são apresentadas de seguida as páginas que o permitem [8].

Na Figura 6 é apresentada a página que permite analisar um jogo em tempo real.

2 GamEye – O que já existe



Figura 6 – Página de inserção de dados relativo a um jogo.

Após escolher o jogo que quer observar, e os jogadores titulares das duas equipas que pretende observar, o utilizador é direccionado para esta página.

Nesta página o utilizador insere em tempo real as ações que estão a acontecer no jogo que está a observar. Esta inserção é feita através de uma sucessão de movimentos por parte do utilizador. Primeiro escolhe a ação que está a ser executada, clica no local do campo onde está a ser executada e por fim escolhe o ou os jogadores envolvidos, caso seja uma ação simples ou complexa. Uma ação simples apenas envolve um jogador, por exemplo um remate ou golo. Uma ação complexa envolve dois jogadores, por exemplo uma falta, o jogador que faz e o jogador que sofre.

Na Figura 7 é apresentada a página onde podemos ver os dados sobre as ações observadas durante um jogo.

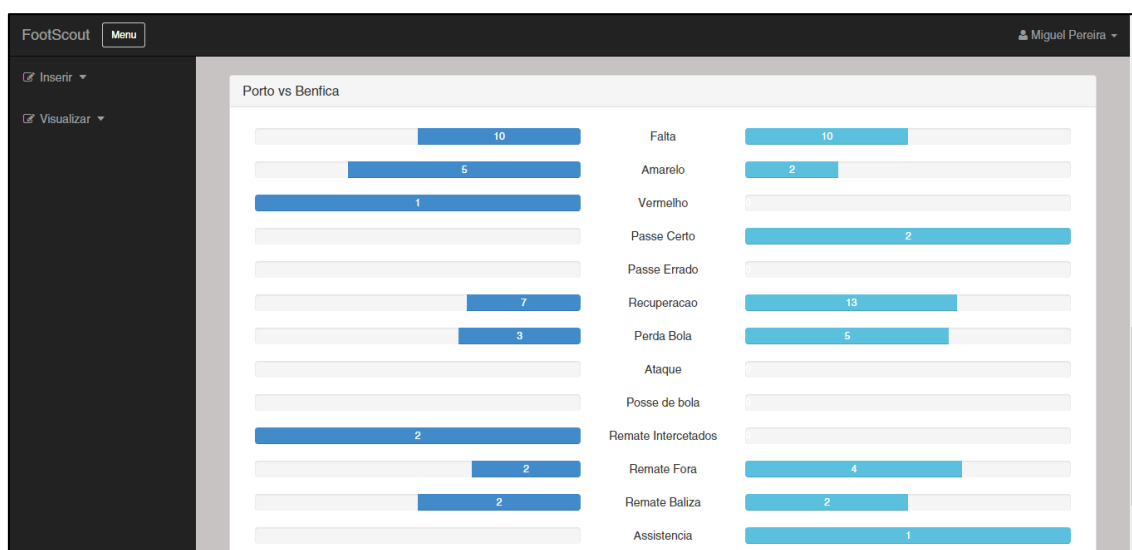


Figura 7 – Página para ver dados relativos a um jogo.

Após a recolha dos dados de um jogo, é necessário efetuar a apresentação desses dados para que o treinador possa avaliar. Na figura 7 podemos ver o número de vezes que cada equipa efetuou uma determinada ação. Pode também ser vista a quantidade de ações que cada jogador efetuou.

Na Figura 8 é apresentada a página onde se pode ver as timelines relativas à análise de um jogo.

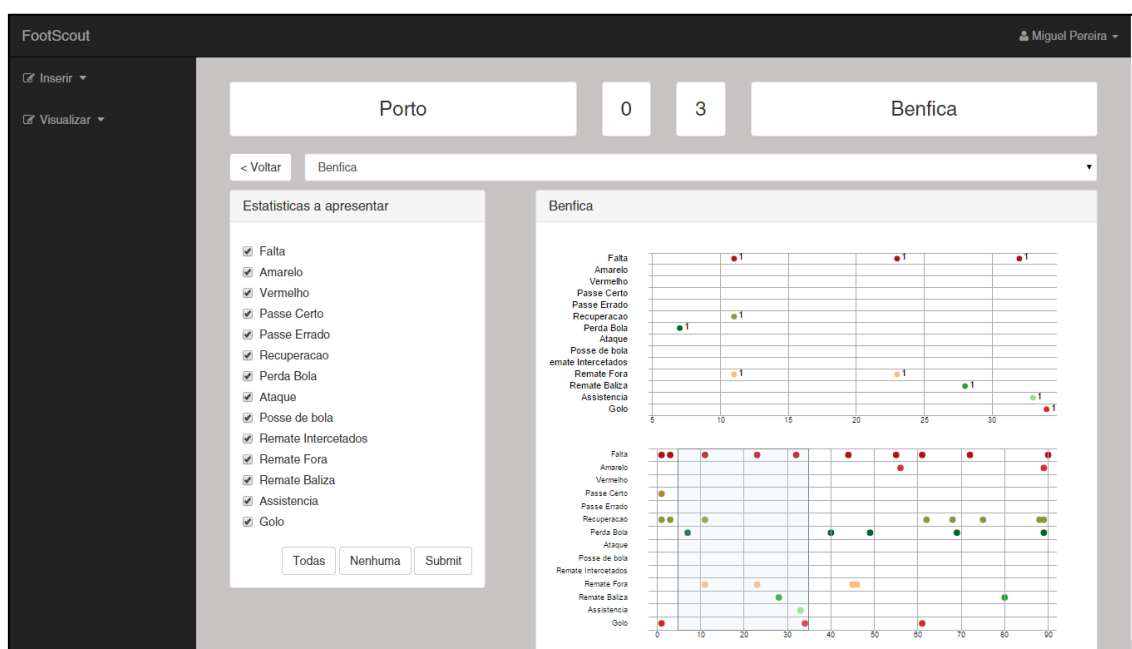


Figura 8 – Página para ver timeline relativa a um jogo.

Na imagem anterior podemos ver uma timeline com as ações de uma equipa no jogo. Podendo escolher quais as ações que pretendemos que apareçam na timeline. Existem duas timelines, a de cima em que aparecem a quantidade de vezes que cada ação foi efetuada num intervalo de tempo. Na de baixo podemos ver todas as ações que aconteceram em todos os minutos.

2.4 Conclusões

Segundo M. Pereira em [8] o objetivo principal da aplicação, um sistema de informação capaz de auxiliar o trabalho das equipas técnicas, foi cumprido. Foram encontrados alguns problemas, a definição do modelo de dados, a inserção de dados, as substituições durante os jogos, a interface gráfica.

Em [8], é sugerido como trabalho futuro a implementação de um módulo para a gestão dos treinos das equipas, a integração de uma ferramenta que permita a edição de vídeo, em que as ações introduzidas possam ser sincronizadas com o vídeo do jogo. É também proposto como melhoria futura a reestruturação da interface gráfica, tornando-

a simples e atrativa para o utilizador. Finalmente, importa salientar que este sistema não tinha implementado um sistema de autenticação.

3 Estado da Arte

Atendendo aos objetivos propostos e ao trabalho já existente, o estado de arte divide-se em três tópicos:

- avaliação de metodologias para a criação dos treinos.
- avaliação de sistemas para o desenho e visualização de treino, e
- avaliação de formas de autenticação.

3.1 *Metodologias para a criação de treinos*

Neste subcapítulo serão estudadas e comparadas as várias maneiras de desenvolver o módulo de desenho de exercícios.

Segundo Barendregt e Bekker [11] existem duas principais formas de interação para mover objetos de um lado para o outro num ecrã, o point-and-click e o drag-and-drop.

A recolha de dados feita pelo módulo de jogo da aplicação já existente é realizada através de “point-and-click” onde são efetuados três cliques, escolher ação, escolher zona no campo e escolher jogador a realizar a ação. Dada a complexidade das ações a desenvolver para a criação de, por exemplo, uma jogada de treino, torna-se necessário este estudo prévio para melhor poder definir o modo de interação com o utilizador.

Para este módulo de treino as funcionalidades essenciais são o desenho e apresentação de jogadas. Para o desenho de jogadas o pretendido será adicionar objetos a um campo, guardando frame por frame com as várias posições para posteriormente poderem ser feitas as animações necessárias.

3.1.1 Point-and-click

No caso do point-and-click, como o próprio nome indica, será necessário selecionar o objeto pretendido e indicar o local do campo onde se pretende adicioná-lo. Para o mudar de posição nos próximos frames a ação será a mesma, selecionar o objeto e indicar o local.

3.1.2 Drag-and-drop

No caso do drag-and-drop, será necessário selecionar o objeto pretendido e “arrastá-lo” até ao local do campo pretendido. Para o mudar de posição para os próximos frames a ação será a mesma, selecionar o objeto e “arrastá-lo” até que se encontre no local pretendido.

3.1.3 Point-and-click vs Drag-and-drop

Segundo Inkpen [12][13] as crianças de hoje em dia vão ser os adultos do futuro, e as ações que eles efetuam nos dispositivos hoje vão influenciar a sua interação com eles quando forem adultos. Estes mesmos autores efetuaram um estudo em 1996, com sessenta e oito crianças com idades entre os nove e os treze anos.

Para este estudo as crianças tinham de mover um objeto que estava situado no lado direito do ecrã para uma caixa que se encontrava do lado esquerdo do ecrã, utilizando o rato. Foram utilizados os dois estilos de interação referidos anteriormente, point-and-click e drag-and-drop. Com a interação de drag-and-drop as crianças tinham de ir com o cursor até ao objeto, selecioná-lo e “arrastá-lo” para o sítio correto. Com a interação de point-and-click as crianças tinham de ir com o cursor até ao objeto clicar e largar o botão, mover o cursor até ao local pretendido e voltar a clicar. Após realizarem todas as tarefas do teste as crianças avaliaram os métodos utilizados num total de oito pontos, dividindo como achassem melhor. Este estudo permitiu perceber que o método de point-and-click foi mais rápido tanto para rapazes como para raparigas. Quanto ao número de erros as raparigas cometeram mais erros no método de drag-and-drop enquanto que os rapazes apresentaram um número de erros semelhante nos dois métodos. Quanto à preferência a maioria das raparigas preferiram point-and-click. Nos rapazes a preferência foi também no point-and-click sendo que a diferença não foi significativa.

Um outro estudo tendo em conta estas duas interações, point-and-click e drag-and-drop, foi realizado por Donker e Reitsma [14] em 2007, tendo como participantes cento e quatro crianças com idades médias entre os seis e sete anos.

Neste estudo aparecia uma palavra e uma imagem acompanhada de uma palavra, a criança tinha de escolher as letras que não eram iguais nas duas palavras e movê-las para o caixote do lixo. As crianças efetuaram esta ação utilizando duas formas de interação, point-and-click e drag-and-drop. No caso de point-and-click as crianças tinham de clicar nas letras diferentes levar o cursor até ao caixote do lixo e voltar a clicar para deixar lá a letra. No caso de drag-and-drop as crianças tinham de clicar nas letras

diferentes, manter clicado e “arrastar” até ao caixote do lixo largando o botão do rato para deixar cair a letra.

Neste estudo não existiram grandes diferenças de tempos e erros entre meninos e meninas, porque segundo os autores com o passar do tempo as meninas foram utilizando cada vez mais computadores. Quanto aos resultados gerais, chegou-se a conclusão que neste estudo existiram menos erros utilizando o drag-and-drop do que point-and-click e as tarefas foram completadas mais rapidamente com drag-and-drop. Com os resultados deste estudo a indicarem que existiam mais erros com a interação de point-and-click, os autores consideraram que podia ser um indicador de que a interação de drag-and-drop virou rotina para os utilizadores.

Um outro estudo foi realizado por Barendregt e Bekker [11] em 2011 para testar qual a interação as crianças iriam tentar utilizar primeiro, tendo como participantes dezassete crianças com idades compreendidas entre os seis e os doze anos.

Neste estudo foi pedido que as crianças realizassem duas tarefas, utilizando point-and-click para completar as tarefas, não tendo sido facultada esta informação às crianças. Na primeira tarefa tinham de cortar um quadrado em quatro pedaços e entregar estes pedaços a um bebé. A criança teria de clicar no início do corte e clicar no local onde queria acabar o corte da peça, seguidamente teria de clicar na peça cortada e clicar no bebé para a entregar. Na segunda tarefa as crianças teriam de clicar num boneco que tinha um número na camisola e de seguida clicar na zona onde esse número se encontrava para o boneco ser movido para lá.

À exceção de uma criança, nas duas tarefas todas tentaram utilizar primeiro a interação de drag-and-drop, sendo que algumas pediram ajuda enquanto realizavam as tarefas porque estavam sempre a tentar utilizar o drag-and-drop. Mesmo depois de saberem que tinham de completar as tarefas com a interação de point-and-click, voltavam a tentar o drag-and-drop.

Com este estudo foi possível observar que a grande maioria das crianças utilizou o drag-and-drop como primeira opção, especialmente para ações como as de cortar ou de arrastar objetos, e que tiveram alguma dificuldade em lembrar-se de que a interação correta seria o point-and-click.

Com estes estudos pode-se chegar à conclusão de que a interação do tipo drag-and-drop é cada vez mais utilizada e com menos erros no que toca a ações de arrastar objetos. Tal facto pode resultar da maior utilização dos smartphones e tablets. A crescente utilização de dispositivos móveis permitiu que este método de interação virasse rotina e fosse mais facilmente utilizado.

Com um estudo realizado sobre a interação de drag-and-drop e quando esta deve ser utilizada, Leisa [15] chegou à conclusão de que quando se trata de mover objetos por um ecrã esta forma de interação é a mais utilizada e com melhores resultados.

Um estudo feito por Kobayashi et al [16] em 2011, tendo em conta uma população mais idosa, com idades compreendidas entre os sessenta e os setenta anos, percebeu-se que as pessoas mais idosas sentiram facilidade em aprender a interação de point-and-click, e que com cerca de uma semana de utilização também conseguiam aumentar a sua performance com a interação de drag-and-drop. Os utilizadores envolvidos neste estudo preferiram utilizar a interação de drag-and-drop.

Um outro estudo, realizado por Motti et al [17] em 2014, utilizando também população mais velha, com idades entre os sessenta e cinco e os oitenta e seis anos para perceber o nível de acerto no movimento de drag-and-drop efetuado em dispositivos móveis. Os utilizadores para este estudo tinham um conjunto de 12 peças retangulares que tinham de mover para a posição correta de uma grelha existente utilizando a interação de drag-and-drop: carregando na peça e “arrastando” o dedo no ecrã até à posição na grelha e largar a peça. No caso da peça ficar no local correto aparece um alerta a informar do sucesso e a peça deixa de poder ser mexida. Este estudo permitiu perceber que o número de tentativas dos utilizadores para completar a tarefa não foi muito elevado, que os utilizadores não se incomodam, e gostam da interação drag-and-drop e que esta forma de interação é eficiente para mover objetos num ecrã, mesmo nos pequenos como de smartphones.

Na Tabela 1 podemos ver as preferências dos indivíduos presentes nos estudos no que diz respeito à forma de interação.

Tabela 1 – Preferencia de modos de interação.

Ano	Point-and-click	Drag-and-drop
1996 (crianças)	x	
2007 (crianças)		X
2011 (crianças)		x
2011 (adultos)		x

Como podemos ver na tabela, na maioria dos estudos o modo de interação preferido foi o drag-and-drop.

3.2 Softwares Semelhantes

Tendo em conta os estudos feitos anteriormente, sobre a forma de interação predominante, vão ser analisados alguns software já existentes, que permitem o auxílio na preparação de jogadas e treinos por parte do treinador e posterior apresentação aos jogadores. São objetos desta análise, software que façam uso de drag-and-drop e point-and-click para esta tarefa.

Inicialmente foi feita uma recolha de software de apoio à prática desportiva. Numa primeira fase foi feita uma pesquisa no Google, assim como no motor de busca de artigos do Mendeley [18]. Esta primeira pesquisa foi feita sem qualquer tipo de filtro, ou seja, qualquer software que auxiliasse no apoio à prática desportiva foi analisado. Foi feita uma comparação destes softwares, quanto aos módulos disponíveis e a forma como o utilizador interagiu com eles. A Tabela 2 apresenta uma breve comparação dos diferentes softwares.

Tabela 2 – Comparação de softwares já existentes.

	Treino	Jogo	Multidesporto	Interação
VideoObserver	Não	Sim	Sim	Editor de Video
FutControl7	Não	Sim	Não	Visualização de estatísticas
Futsal Coach	Sim	Não	Não	Drag-and-Drop
Coach Helper	Sim	Sim	Sim	Drag-and-Drop
Soccer-Treiner Online	Sim	Não	Não	Drag-and-Drop
Tactical Pad	Sim	Não	Não	Drag-and-Drop
Sys4Soccer	Sim	Sim	Não	Point-and-Click
Sportlyzer	Sim	Sim	Sim	Visualização de estatísticas
FootballTrainer4All	Sim	Não	Não	Drag-and-Drop

Após esta primeira análise foram colocados de parte todos os softwares que não tinham módulo de treino, bem como os que não faziam uso do modo de interação drag-and-drop. Serão alvo de uma análise mais detalhada os seguintes sistemas:

“Soccer-Trainer Online”, “Futsal Coach”, “TacticalPad”, “CoachHelper”, bem como a aplicação web que permite preparar estes treinos e partilhar com outros utilizadores, o “FootballTraining4All”.

3.2.1 Soccer-Trainer Online

O Soccer-Trainer Online, tal como o nome indica, é uma ferramenta online que permite a gestão de uma equipa de futebol, no âmbito do treino [19].

Funcionalidades

- 350 exercícios e jogos animados - compara os exercícios ordenados por tema e adiciona às sessões;
- Sessões de treino - existem várias sessões já existentes no software, separadas por grupo disciplinar e idade;
- Programas de treino - existem programas de treino separados por categorias e idades, podem ser editados;
- Criar sessões - pode-se criar sessões adicionando dos exercícios já existentes os que interessam, pode-se imprimir as sessões para pdf;
- Criar programas - planeamento antecipado de toda a temporada;
- Editor de exercícios - criação dos próprios exercícios, com descrição e ilustração do mesmo;
- Partilhar exercícios - pode-se partilhar exercícios com outros utilizadores;

Como funciona?

Este software permite criar várias sessões e agrupá-las por categorias, sendo que a estas sessões podem ser adicionados exercícios já existentes, ou podem ser criados exercícios.

O desenho destes exercícios ou jogadas pode ser feito através de uma janela que tem presente um campo e vários objetos que podem ser utilizados. Estes objetos são adicionados ao campo e são guardados vários frames com as posições que se pretendem em relação a estes objetos, sendo posteriormente feita a animação tendo em conta a posição dos objetos nos frames previamente guardados. Além desta

animação é também feita uma descrição escrita do exercício, tal como são apresentadas algumas notas caso sejam importantes.

Na Figura 9 é apresentada a interface do software Soccer-Trainer Online.



Figura 9 – Interface do software Soccer-Trainer Online.

Características gerais

É um software apenas destinado à modalidade de futebol, e assenta exclusivamente na componente de treino.

Pode ser acedida em qualquer lugar, contudo, é necessário um equipamento, tal como, computador, tablet, ou smartphone, e acesso à internet, sendo suportada por todos os navegadores utilizados atualmente.

A nível de custos, esta ferramenta tem três versões, a versão demo, a versão de treinador e a versão de clube.

A versão de demo que é gratuita, mas apenas permite criar sessões e programas. As restantes versões, que em termos de funcionalidades são iguais, permitem criar sessões, criar programas, ter acesso a todas as categorias, acesso aos exercícios já existentes, partilha de exercícios e editor de exercícios, diferem simplesmente no número de possíveis utilizadores. A versão treinador custa 46.80 € por ano e pode ser utilizada por um treinador, a versão clube custa 174 € por ano e pode ser utilizada por 5 treinadores.

3.2.2 Futsal Coach

O Futsal Coach é uma aplicação mobile exclusiva para a modalidade de futebol de salão, sendo utilizada apenas para a componente de treino [20].

Funcionalidades

- Preparar jogadas;
- Desenhar jogadas;
- Planificar treinos - pode-se criar treinos com várias jogadas, para que fiquem mais completos e organizados;

Como funciona?

O Futsal Coach permite o desenho de várias jogadas, onde é definida a posição de cada jogador, guardando esse frame. Após estarem vários frames guardados é possível ver a animação da jogada.

Esta aplicação tem integrado um reproduzidor de vídeo em que é apresentada a animação da jogada, podendo ser alterada a velocidade a que a mesma corre.

Podem ser criados exercícios utilizando a imagem do campo, para definir as posições e podem ser definidos 5 tipos de exercícios, os físicos, técnicos individuais, drible, jogo de equipa, remate e geral. Pode-se ainda planificar um treino composto com os exercícios adequados, previamente guardados, especificando o tempo que cada um dura.

Na Figura 10 é apresentada uma imagem da interface gráfica do software FutsalCoach.



Figura 10 – Interface do software Futsal Coach.

Por fim, o FutsalCoach, pode ser utilizado como um quadro limpo para explicar algumas instruções.

Características gerais

Como referido anteriormente, esta aplicação é exclusiva para a modalidade de futebol de salão e assenta na componente de treino, sendo exclusiva para o sistema operativo android, limitando a sua utilização, e é completamente gratuita.

3.2.3 TacticaPad

O TacticalPad é um software de apoio para o desporto, utilizado essencialmente para a vertente de treino, em preparação de exercícios, desenho de jogadas e análise de desempenho [21].

Funcionalidades

- Criar sessões - permite criar sessões de treino, análise de jogos com boas opções gráficas. O conteúdo pode ser visto em vários modos, 2D, 3D ou perspetiva;
- Partilhar - os conteúdos podem ser partilhados em formato de imagem, vídeo, documento pdf ou projeto do TacticalPad;

Como funciona?

Este software apresenta alguns pontos positivos. Desde já é de fácil utilização, basta instalar e utilizar, podendo ter um exercício animado pronto para mostrar aos jogadores rapidamente. Pode ser utilizado por qualquer treinador, seja ele profissional ou amador e pode ser utilizado para qualquer tipo de escalão, permitindo uma melhoria na preparação dos treinos.

O TacticalPad tem ao dispor dos utilizadores muitos projetos de exercícios e sessões de treino de outros treinadores que podem ser aplicados, adaptados e posteriormente partilhados.

Tal como referido, a funcionalidade principal e mais importante deste software é o desenho de táticas e exercícios por parte do treinador e a sua apresentação aos jogadores. No desenho destas jogadas ou exercícios são utilizados vários objetos como, jogadores, cones, bola, balizas, bancos, colchões, entre outros. Estes objetos são utilizados através de uma função de drag-and-drop e são “arrastados” para a parte do campo que interessa. São guardados os vários frames necessários marcando as várias posições dos objetos para que a animação possa ser feita.

Na Figura 11 esta presente uma imagem que representa a interface do software TacticalPad



Figura 11 – Interface gráfica do software TacticalPad.

Podem também ser escolhidos vários tipos de campos com diferentes marcações, consoante o exercício ou jogada pretendido e podem ser escolhidas câmaras diferentes, campo inteiro, metade de defesa ou metade de ataque.

Características gerais

Esta aplicação pode ser utilizada em qualquer tipo de dispositivos, desde computadores, smartphones ou tablets, estando disponível para Windows e Mac, Android e iOS.

É uma aplicação multidesporto, que pode ser utilizada para Futebol, Futebol de salão, Basquetebol e Hóquei no Gelo, sendo que este último apenas está disponível para iOS.

Este software encontra-se disponível gratuitamente para uma experiência de 30 dias, ou então tem um custo de 59 € por ano, sendo que a grande desvantagem é que tem de se pagar estes 59 € por cada desporto pretendido.

3.2.4 CoachHelper

O CoachHelper é um software que permite gerir e analisar dados relativos a clubes, treinadores e jogadores, tais como dados de jogadores, dados da equipa, dados

das competições em que a equipa está envolvida, classificações e estatísticas. O principal foco deste software é no treinador.

Como referido anteriormente este software é dividido em três módulos independentes, cada um com as suas características, sendo que algumas delas podem ser comuns, como vamos ver de seguida [22].

Funcionalidades do modo Jogador:

- Não tem editor de exercícios;
- Pasta pessoal o utilizador - contém 3Gb de espaço livre, ficha pessoal de utilizador, contactos, currículo pessoal e agenda pessoal;
- Gestão da equipa - pode ver classificações e estatísticas relativas à equipa;
- Biblioteca - possibilidade de inserir o currículo para todos visualizarem, download e upload de documentos da biblioteca, cursos e formações, documentos da comunidade;
- Serviços especializados - acesso gratuito a formação online, acesso a tutoriais e suporte contínuo;
- Guardar trabalhos - espaço limitado na cloud para guardar os trabalhos, possibilidade de guardar em pdf ou de imprimir em formato de papel;
- Equipa - gerir dados dos jogadores, gerir jogos e convocatórias;
- Centro de partilhas - partilha de dados relativos a equipas, jogadores, competições, calendário de jogos, estatísticas e relatórios;
- Não tem ferramentas exclusivas;

Funcionalidades do modo de Clube:

- Não tem editor de exercícios;
- Pasta pessoal do utilizador - contém 3Gb de espaço livre, ficha pessoal de utilizador, contactos, currículo pessoal, agenda pessoal, pastas para guardar exercícios, treinos ou jogadas, criação de relatórios de jogadores e equipas;
- Gestão completa da equipa - programar época com os exercícios e jogadas, criar competições e atribuir critérios a cada uma delas, calendário de jogos, tanto da própria equipa como dos adversários, classificações da equipa, estatísticas relativas a equipa e jogadores;
- Biblioteca - possibilidade de inserir o currículo para todos visualizarem, download e upload de documentos da biblioteca, cursos e formações, documentos da comunidade;

- Serviços especializados - acesso gratuito a formação online, acesso a tutoriais e suporte contínuo;
- Guardar trabalhos - espaço ilimitado na cloud para guardar os trabalhos, possibilidade de guardar em pdf ou de imprimir em formato de papel;
- Equipa - gerir a própria equipa, gerir os próprios jogadores, marcar assiduidades aos treinos, criação de unidades de treino, criar modelos personalizáveis de treino, unidades de treino predefinidas, copiar, duplicar e editar as unidades de treino, gerir os jogos, gerir as convocatórias;
- Centro de partilhas - partilha de dados relativos a equipas, jogadores, competições, calendário de jogos, estatísticas, relatórios e contactos;
- Ferramentas exclusivas - gestão de dados relativos ao estádio, emblema e equipamentos, staff, patrocínios, merchandising, transferências, folhas salariais, balanços e possibilidade de partilhar dados com outros utilizadores;

Funcionalidades do modo treinador:

- Editor de exercícios - criar e editar exercícios ou jogadas para posterior apresentação;
- Pasta pessoal do utilizador - contém 3Gb de espaço livre, ficha pessoal de utilizador, contactos, currículo pessoal, agenda pessoal, pastas para guardar exercícios, treinos ou jogadas, criação de relatórios de jogadores e equipas;
- Gestão completa da equipa - programar época com os exercícios e jogadas, criar competições e atribuir critérios a cada uma delas, calendário de jogos, tanto da própria equipa como dos adversários, classificações da equipa, estatísticas relativas a equipa e jogadores;
- Biblioteca - possibilidade de inserir o currículo para todos visualizarem, download e upload de documentos da biblioteca, cursos e formações, documentos da comunidade;
- Serviços especializados - ganhar dinheiro por recomendar software, plataforma própria de administração de afiliados, acesso gratuito a formação online, acesso a todos os tutoriais, suporte técnico contínuo;
- Guardar trabalhos - espaço ilimitado na cloud para guardar os trabalhos, possibilidade de guardar em pdf ou de imprimir em formato de papel;
- Equipa - gerir a própria equipa, gerir os próprios jogadores, marcar assiduidades aos treinos, criação de unidades de treino, criar modelos personalizáveis de treino, unidades de treino predefinidas, copiar, duplicar e editar as unidades de treino, gerir os jogos, gerir as convocatórias;

- Centro de partilhas - partilha de dados relativos a equipas, jogadores, competições, calendário de jogos, estatísticas, relatórios, exercícios e contactos;
- Ferramentas exclusivas - base de dados de exercícios, editor de exercícios com possibilidade de guardar sem alterar original, criar base de dados de exercícios privada, criar modelos de exercícios personalizáveis, upload de imagens e vídeos para os exercícios, acesso aos exercícios partilhados;

O módulo mais simples é o módulo do jogador que não conta com o editor de exercícios, estando limitado à visualização de relatórios de jogo. Quanto à gestão da equipa, só pode criar uma ficha individual com os seus dados e ver os jogos em que participou. Não conta com nenhuma ferramenta exclusiva e não contém programa de afiliados.

O módulo de clube permite fazer tudo o que o módulo de jogador permite, mas com algumas melhorias, continuando a não ter editor de exercícios. Apresenta uma gestão completa da equipa com a exceção dos exercícios. É o único módulo em que pode ser feita a gestão de toda a plataforma do clube, tal como estádio, emblema, staff, patrocínios, merchandising, transferências e folhas salariais.

O módulo de treinador conta com todas as funcionalidades dos módulos anteriores exceto as exclusivas do clube. Conta com programa de afiliados, criação e gestão de exercícios. Contém também algumas funcionalidades exclusivas, tais como, acesso a bases de dados de exercícios, editar exercícios e guardá-los sem alterar os originais, criar base de dados privada, criar modelos de exercícios personalizáveis, upload de imagens e vídeos para os exercícios, acesso a exercícios partilhados.

Como funciona?

Na Figura 12 é apresentada uma imagem da interface gráfica do software CoachHelper.

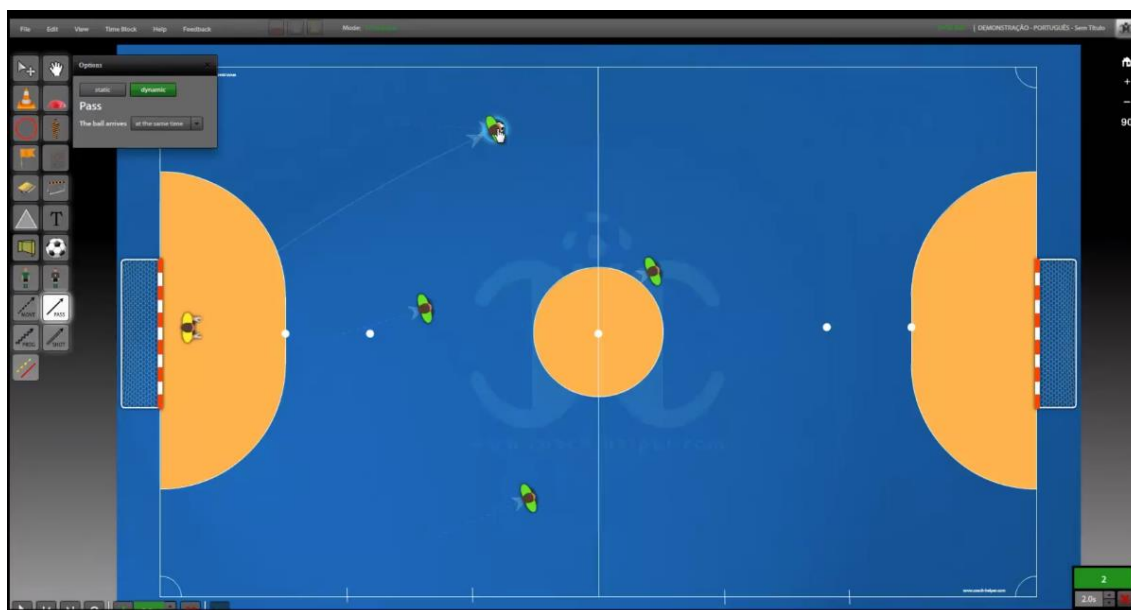


Figura 12 – Interface gráfica do software CoachHelper.

A criação de exercícios e jogadas é feita através da utilização de objetos, como jogadores, bola, balizas, cones, entre outros e é utilizada uma ferramenta de drag-and-drop para posicionar os objetos em campo. Podem ser utilizados vários tipos de campos com diferentes marcações e tamanhos consoante o exercício pretendido. São guardados vários frames com as diferentes posições dos objetos para posteriormente poder ser feita a animação.

Características gerais

É um software que pode ser utilizado para vários desportos tais como, Futebol, Futebol de salão, Basquetebol, Voleibol, Andebol e Hóquei em patins e pode ser acedido através de qualquer dispositivo, necessitando apenas de acesso à internet.

Para o módulo de treinador tem disponível uma versão de demonstração gratuita, válida por sete dias, e que apenas permite utilizar algumas ferramentas, uma versão standard que tem um custo que varia entre 25 € e 112,50 € e não inclui as coleções de exercícios já existentes, e ainda o pacote pro que tem um custo que varia entre 49,9 € e 174,9 € e tem todas as funcionalidades e ainda 50 % de desconto numa renovação. No caso do módulo do clube tem um custo entre 10 e 250 € consoante o número de equipas. O módulo do jogador é gratuito.

3.2.5 FootballTraining4All

O FootballTraining4All é um website que permite a troca de exercícios de futebol entre vários treinadores. Esta partilha entre os vários treinadores permite uma melhoria na preparação das equipas.

Este software permite preparar vários tipos de exercícios, divididos nas seguintes categorias, geral, finalização, passes, condição física, aquecimento e guarda-redes [23].

Funcionalidades

- Desenho de exercícios - permite desenhar exercícios estáticos ou animados;
- Partilha de exercícios - permite a partilha dos exercícios criados com outros treinadores;
- Acesso a exercícios partilhados - permite aceder a exercícios partilhados por outros utilizadores;

Como funciona?

Existem dois módulos presentes neste software, um para o desenho e edição de exercícios, em que podem ser criados desenhos estáticos ou animados. Para os exercícios estáticos são utilizados vários objetos como, jogadores, bola, setas, cones, entre outros e é utilizada uma técnica de point-and-click em que o objeto é colocado na parte do campo que é clicado, sendo posteriormente apresentada a imagem do exercício pelo treinador. Para os exercícios animados inicialmente faz-se o desenho estático e posteriormente são adicionadas as animações pretendidas frame por frame a todos os objetos, através de drag-and-drop.

Na Figura 13 está presente uma imagem da interface gráfica do software FootballTraining4All.

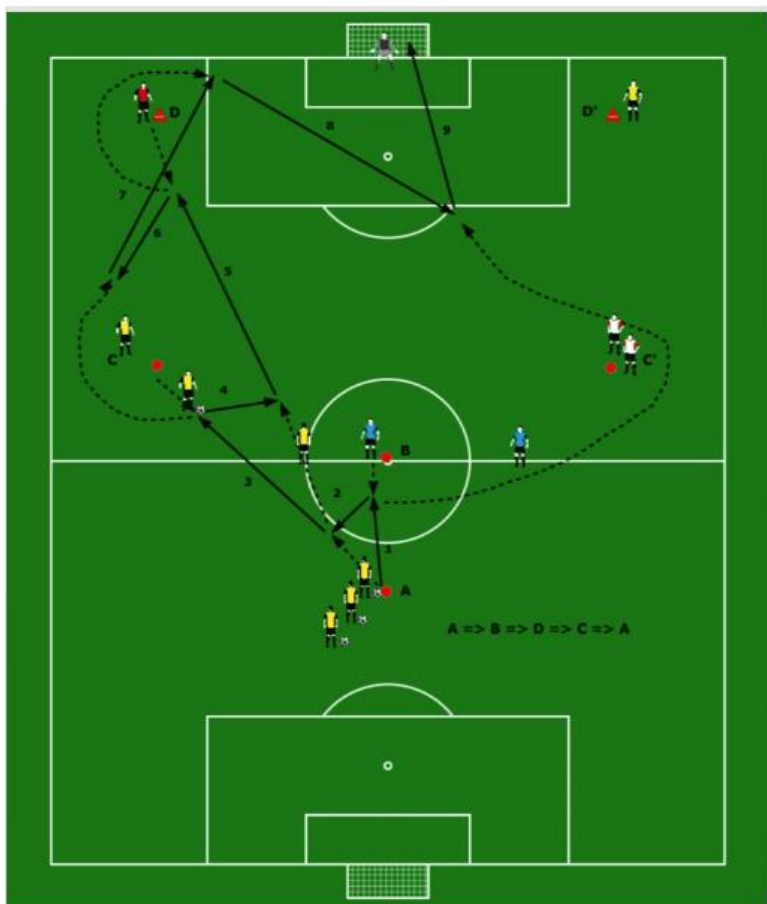


Figura 13 – Interface gráfica do software FootballTraining4All.

Características gerais

Este software está disponível em três pacotes sendo que 2 deles estão divididos em três modalidades. O pacote teste, que é gratuito durante 5 dias, permite utilizar o software no site ou instalar no computador, mas não permite aceder aos exercícios partilhados por outros utilizadores, nem permite partilhar os próprios exercícios, assim como não permite obter feedback dos exercícios criados. No pacote “One Year” existem três modalidades, a primeira que tem um custo de 28€ por ano e apenas permite utilizar o software no computador não tendo acesso aos exercícios partilhados pelos outros utilizadores, nem permite a partilha dos próprios exercícios, assim como não permite ter feedback dos exercícios. A segunda modalidade que tem um custo de 33€ por ano, permite a utilização do software no website, não permitindo utilizá-lo no computador, e o utilizador tem acesso aos exercícios partilhados por outros treinadores e pode partilhar os seus exercícios, assim como pode obter feedback dos seus exercícios. A terceira modalidade tem total acesso ao software, pode ser utilizado tanto no website como no computador, permite aceder a exercícios partilhados por outros treinadores e partilhar os próprios exercícios, assim como permite obter feedback dos próprios exercícios. O

pacote “Lifetime” tem também três modalidades, sendo que as características são iguais às do pacote “One Year”, apenas mudando a duração que é permanente e o custo, que para a primeira modalidade é de 112€, para a segunda 132€ e para a terceira 204€.

3.2.6 Comparação de softwares

Neste ponto são apresentadas e analisadas algumas diferenças em relação aos software apresentados anteriormente.

Em geral todos os software têm como principal funcionalidade o desenho e apresentação de jogadas, com algumas diferenças na sua utilização e inclusão de funcionalidades extra em determinados casos.

Na Tabela 3 podemos ver essas diferenças:

Tabela 3 – Comparação de softwares com módulo de treino e drag-and-drop.

Software	Multidesporto	Multiplataforma	Treino	Equipa
Soccer-Trainer Online	Não, apenas futebol	Disponível para todos os dispositivos através da web	Editor de exercícios, partilha de exercícios	Não
Futsal Coach	Não, apenas futebol de salão	Apenas Android	Editor de exercícios	Não
TacticalPad	Sim, futebol, futebol de salão, basquetebol e hóquei no gelo	Disponível para todos os dispositivos, tanto fixos como moveis	Editor de exercícios, partilha de exercícios	Pouca gestão da equipa e do jogador
CoachHelper	Sim, futebol, futebol de salão, basquetebol, voleibol, andebol e hóquei em patins	Disponível para todos os dispositivos através da web	Editor de exercícios, partilha de exercícios, gestão dos conteúdos	Tem toda a gestão do clube, desde a equipa, estádio, contas, etc

Football Training 4All	Não, apenas futebol	Apenas computador e web	Editor de exercícios, partilha de exercícios	Não
------------------------	---------------------	-------------------------	--	-----

Como vemos na tabela anterior todos os softwares apontam na direção da criação e apresentação de exercícios, tendo alguns deles funcionalidades adicionais.

O Soccer-Trainer Online é uma aplicação exclusiva para a modalidade de futebol, está disponível para todos os dispositivos através de uma aplicação web, permite apenas criar, apresentar e partilhar exercícios.

O futsal coach é uma aplicação exclusiva para a modalidade de futebol de salão, está apenas disponível para dispositivos com sistema operativo android, permite apenas criar e partilhar exercícios.

O FootballTraining4All é uma aplicação exclusiva para a modalidade de futebol, podendo ser utilizado através da aplicação no computador ou através da aplicação mobile, permite apenas criar e partilhar exercícios.

O TacticalPad, é uma aplicação que serve para vários desportos com uma desvantagem, tem de ser pago um pacote para cada desporto. Encontra-se disponível para todos os dispositivos, tanto fixos como móveis, permite a criação e partilha de exercícios, além dessas funcionalidades permite também uma pequena gestão de dados ao nível da equipa e jogador.

O CoachHelper, é uma aplicação que serve para vários desportos. Está disponível para todos os dispositivos, tanto fixos como móveis, permite criar e partilhar exercícios, além disso permite uma gestão completa da equipa, jogadores e o clube com todos os conteúdos ligados ao clube. Este é um software muito completo, que serve para todos os utilizadores de uma equipa.

A aplicação que se pretende desenvolver tem como melhorias relativamente às anteriores, ser multiplataforma, em que pode ser utilizada em qualquer lugar. Ser multidesporto, um clube com apenas uma aplicação pode gerir todas as equipas, não tendo de gastar dinheiro para cada uma delas. E tem dois módulos em simultâneo, permite a observação e análise de jogos e a preparação de treinos.

3.3 Autenticação e Autorização

Para ter uma aplicação segura e que partilhe os dados apenas com os utilizadores pretendidos, é necessário existir um sistema de autenticação ou autorização. Para escolher qual o mais indicado para utilizar nesta aplicação, foi feito um estudo e respetiva comparação entre três protocolos, OpenId, Shibboleth e OAuth, os primeiros dois protocolos de autenticação, o terceiro um protocolo de autorização, considerado também como protocolo de pseudo autenticação.

3.3.1 OpenId

OpenId [24] é um protocolo de autenticação em que é possível utilizar uma conta já existente para fazer login em várias páginas web, sem ser necessário criar novas contas.

O utilizador pode associar a informação que pretender, como email, nome de utilizador, entre outros, ao seu OpenId. Alguma dessa informação pode ser partilhada com as páginas web visitadas, cabe ao utilizador escolher a quantidade de informação que pretende partilhar.

Com o OpenId a password apenas é partilhada com o fornecedor de identidade, e é este que confirma a identidade do utilizador às páginas web visitadas. Estas páginas web não têm acesso à password do utilizador, por isso não tem de haver a preocupação se estas páginas são seguras ou não [25].

Na figura seguinte podemos ver a organização do protocolo OpenId. Onde temos as quatro camadas principais e necessárias ao seu funcionamento, URLs e XRIs que são os identificadores do utilizador, Yadis que permite descobrir os serviços disponíveis para o utilizador, *OpenId Authentication* que permite ao utilizador provar a sua identificação e o *OpenId Data Transport Protocol* que permite a troca de dados entre as *Identity Providers* e as *Relying Parties* [26].

Na Figura 14 está presente um esquema que representa o protocolo OpenId com as várias camadas.

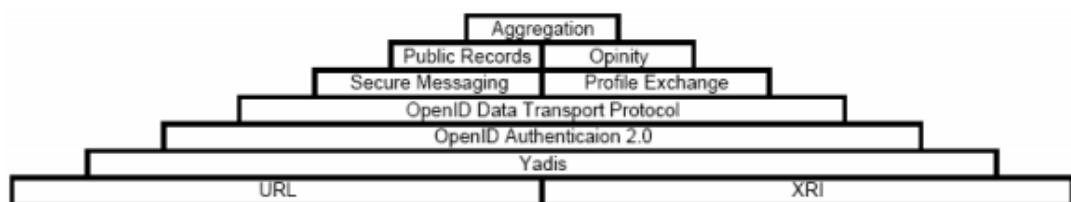


Figura 14 – Protocolo OpenId.

Vamos perceber um pouco melhor estas 4 camadas principais:

Identificadores (URL/XRI) – Existem duas aproximações para a utilização dos identificadores, *Address-based identity* que utiliza um endereço digital único para identificar o utilizador e *Card-based identity* que utiliza um *token* digital que contém atributos que identificam o utilizador. Para suportar a descoberta de serviços e a troca de dados bidirecional o OpenId é *address-based*. Os utilizadores são identificados por um endereço digital.

Descoberta de serviços (Yadis) – Após o utilizador ter um endereço digital OpenId, é necessário descobrir a identidade dos serviços associados ao utilizador.

Autenticação – É um serviço que permite ao utilizador provar que tem um endereço digital. Este processo é feito através de uma série de comunicações entre a página web, a *relying party* e o *identity provider*.

Transporte de dados – O protocolo de transporte de dados vai fornecer um método abstrato para a troca de dados entre o *identity provider* e a *relying party*.

Na Figura 15 pode-se ver o funcionamento de uma autenticação utilizando OpenId.

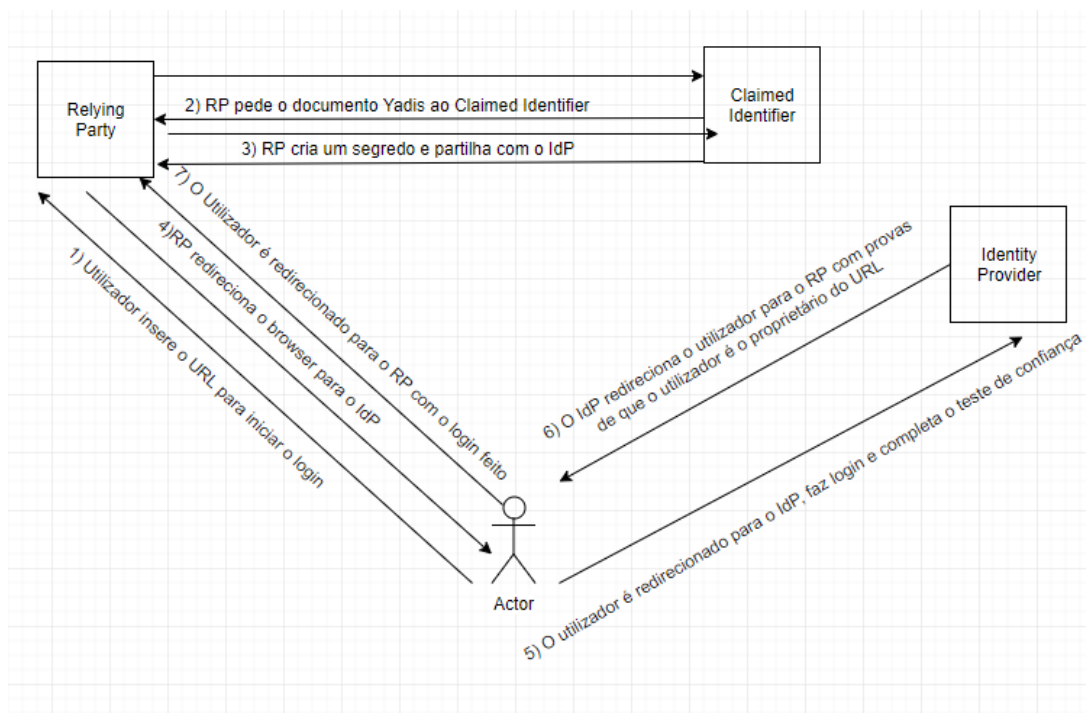


Figura 15 – Funcionamento do OpenId.

3.3.2 Shibboleth

Shibboleth [27] é um sistema de single sign-on, permite que os utilizadores utilizem apenas uma identidade para poderem fazer login em vários sistemas e é baseado em SAML. Os Fornecedores de identidade partilham a informação do utilizador após este autorizar. Os fornecedores de Serviços consomem esta informação e dão acesso aos dados para os quais o utilizador foi autorizado a aceder [27][28].

Na Figura 16 pode-se ver o funcionamento de uma autenticação utilizando Shibboleth.

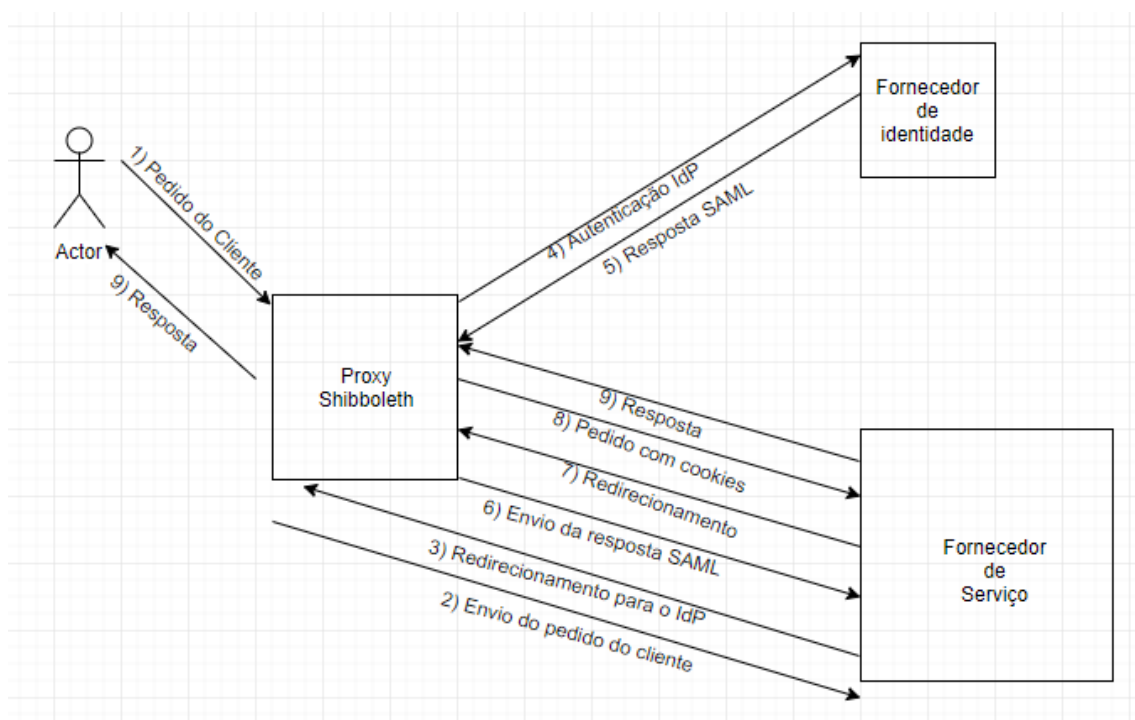


Figura 16 – Funcionamento do Shibboleth.

Um serviço single sign-on é um recurso controlado pelo fornecedor de identidade que recebe e processa o pedido de autenticação enviado pelo fornecedor de serviços [29].

3.3.3 OAuth

OAuth é uma framework para autorização, ou seja, permite ao utilizador a possibilidade de dar acesso dos seus dados a outros utilizadores ou aplicações que os pretendem consultar [30]. Este acesso aos dados é limitado, o utilizador escolhe apenas os dados que quer dar acesso e pode colocar um tempo restrito para a visualização destes dados. O OAuth permite esta autorização para aplicações web e desktop, assim como para dispositivos móveis [31]. Esta autorização é dada pelo utilizador sem este ter

de partilhar as suas credenciais com outros utilizadores ou as aplicações que vão aceder aos seus dados [32][33]. Para que os utilizadores ou aplicações tenham acesso a esta informação que está protegida, o OAuth utiliza tokens de acesso [34][35][36], estes tokens apenas permitem aceder aos dados que foram partilhados. Estes tokens são gerados aleatoriamente pelo servidor de autorização e enviadas ao cliente quando este as pedir.

Existem várias formas de conceder a autorização [37], tais como:

- Código de autorização – Esta forma deve ser utilizada quando o cliente é um servidor web, permite obter um token de acesso com grande tempo de vida. A aplicação web pretende obter acesso a dados de um utilizador, faz o pedido ao servidor de autorização, o utilizador faz login nesse servidor e permite a partilha de dados, o servidor envia para o cliente um código, o cliente troca esse código por um token de acesso no servidor de autorização e por fim pode fazer pedidos à API com esse token.
- Autorização implícita – Esta forma é normalmente utilizada quando o cliente é uma aplicação web que usa uma linguagem como o javascript. A aplicação pretende obter acesso a dados de um utilizador, faz um pedido ao servidor de autorização, o utilizador faz login nesse servidor e permite a partilha de dados, o servidor envia um token para o cliente, por fim o cliente pode fazer os pedidos à API com o token. Neste caso é necessário estar implementado *Cors from Cross-Domain*.
- Autorização com credenciais do utilizador – Nesta forma as credenciais do utilizador são enviadas para aplicação cliente, e esta envia-as para o servidor de autorização. Tem de existir uma confiança absoluta entre as duas entidades. É normalmente utilizada quando a aplicação cliente foi desenvolvida pela mesma entidade que desenvolveu o servidor de autorização.
- Autorização com credenciais do cliente – Esta forma é utilizada normalmente quando o cliente é o próprio dono da informação que é para aceder. O cliente faz um pedido com as suas credenciais ao servidor de autorização, este valida e envia um token para o cliente, a partir daí o cliente pode fazer os pedidos à API.

Na Figura 17 pode-se ver o funcionamento de uma autenticação utilizando OAuth.

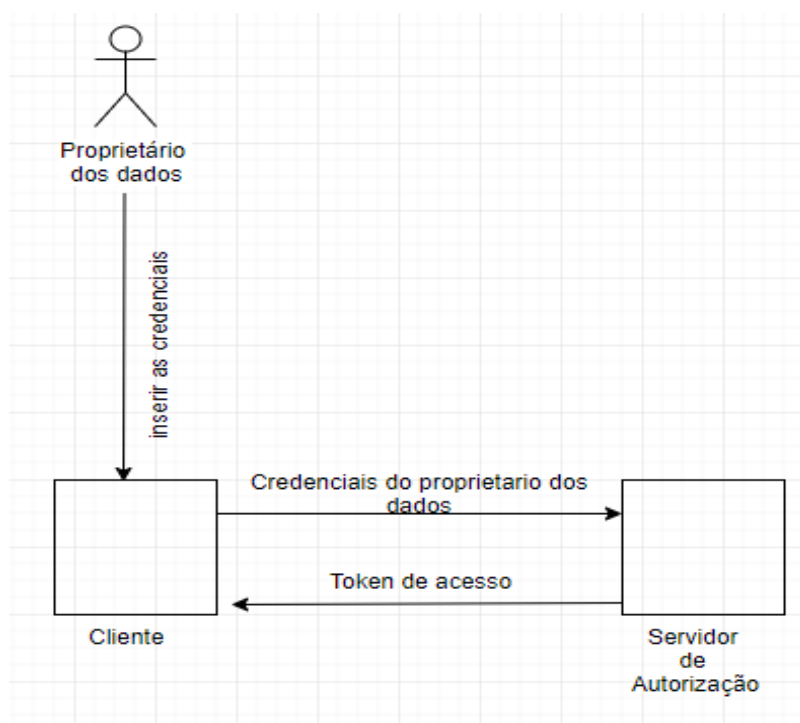


Figura 17 – Funcionamento do OAuth.

4 Revisão de Desenho e Arquitetura do sistema

Esta dissertação está assente num trabalho iniciado anteriormente, que tinha como objetivo desenvolver uma estrutura capaz de resolver o problema das equipas de vários desportos e das suas equipas técnicas no processo de observação e análise de jogos, e tem como objetivo a reestruturação desta estrutura e a adição de novas funcionalidades e módulos.

Inicialmente a arquitetura da aplicação, cujo diagrama pode ser visto na secção 2.1 desta dissertação, estava dividida em dois grupos principais, a aplicação cliente e o servidor. A aplicação cliente é a aplicação que os utilizadores vão utilizar para gerir as suas equipas e analisar os seus dados. A parte do servidor estava subdividida em duas partes, uma composta por um conjunto de serviços e outra a base de dados.

Na nova arquitetura, como podemos ver na figura seguinte, mantiveram-se os dois grupos principais, alterando a forma de implementação e adicionando novos módulos aos grupos.

Na Figura 18 podemos ver o diagrama de arquitetura atual do sistema.

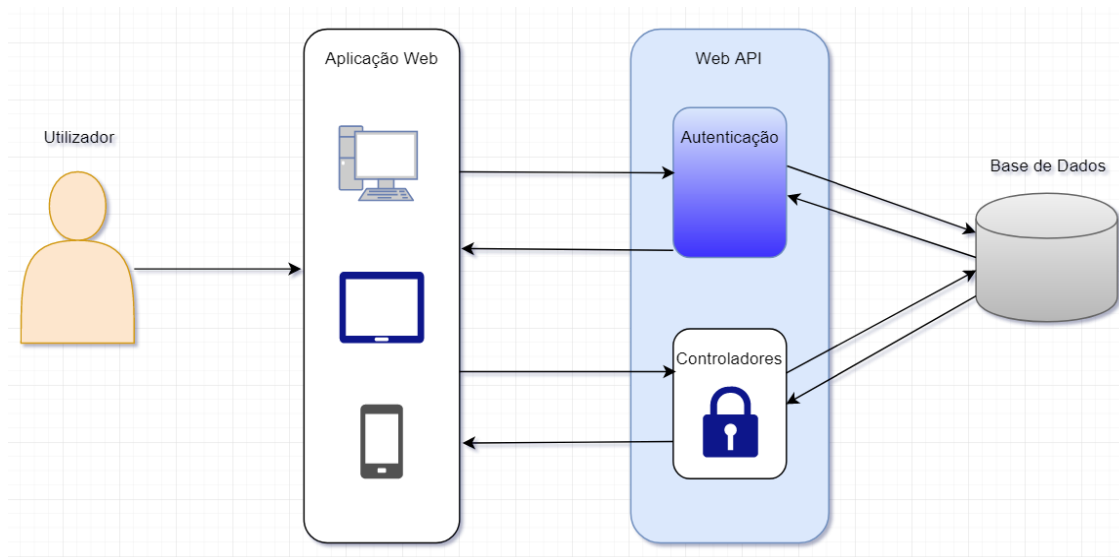


Figura 18 – Diagrama de arquitetura atual da aplicação.

Com a reformulação da arquitetura, neste momento na parte da aplicação cliente, temos uma aplicação que pode ser acedida por vários tipos de dispositivos, tendo layouts diferentes consoante o dispositivo. Quanto ao servidor, a base de dados apresenta algumas mudanças em algumas tabelas, e a adição de tabelas novas. Os serviços foram reformulados, e está dividida em dois módulos, o módulo de

autenticação/autorização e o módulo que contém os dados protegidos. Foi desenvolvido um servidor, para permitir a troca de informação dos vários utilizadores a recolher dados do mesmo jogo.

Após esta reestruturação e a adição de novos módulos e funcionalidades, a aplicação ficou dividida em dois blocos/módulos, uma divisão que não é perceptível ao utilizador uma vez que não existe uma separação dos módulos na interface gráfica entre o módulo de jogo e o módulo de treino.

Tendo em conta os problemas encontrados e o trabalho futuro sugerido por M. Pereira em [8] e uma análise do estado da aplicação foram encontrados alguns pontos que deviam ser alterados e algumas funcionalidades que deviam ser adicionadas. Existe a necessidade de introduzir os conceitos de treinador e administrador da equipa. Existe a necessidade de a aplicação ter uma base de dados centralizada, multi-equipa e multi-desporto. É necessário a existência de uma relação de muitos para muitos entre o utilizador e as entidades da aplicação, jogos, equipas, jogadores, etc, sendo que cada utilizador só pode ter acesso às entidades da sua equipa técnica. Existe a necessidade de vários utilizadores estarem a observar um jogo em simultâneo, sabendo que ações foram adicionadas pelos outros.

Finalmente, e em termos de novos desenvolvimentos e novos conceitos, importa então acrescentar o módulo de treino. Este módulo requer a introdução de novos conceitos na aplicação, os conceitos de treino e jogada. Treino é uma sessão organizada e estruturada pela equipa técnica para preparar a equipa e os jogadores para os próximos jogos. Um treino pode ser constituído por várias jogadas. Uma jogada é um dos constituintes do treino, e é desenhada pelo treinador para posteriormente apresentar aos jogadores para que a ponham em prática.

Após a concretização destas mudanças e novos desenvolvimentos a aplicação pode ser utilizada por todos os membros de uma equipa técnica, sendo o foco principal para os treinadores e olheiros. Ambos podem utilizar por completo as funcionalidades da aplicação, sendo que os olheiros têm como principal tarefa a recolha de dados dos jogos da sua equipa e equipas adversárias, e os treinadores têm o seu foco na análise destes dados e preparação de treinos, para melhorar o desempenho da sua equipa. Ações como a inserção de novas equipas, jogadores, estádios, árbitros, jogos e treinos podem ser efetuadas por qualquer tipo de utilizador acima referido.

Nos dois módulos as principais formas de interação são as mesmas, sendo elas inserir dados no sistema e visualizar e analisar esses dados.

No caso das inserções de dados, existem dois tipos distintos de inserções. A inserção dos dados gerais relativos às principais entidades e a inserção relativas à análise dos jogos.

O utilizador preenche os campos e envia um pedido para inserir os dados da entidade, com todos os dados necessários. O servidor valida os dados, regista os valores na base de dados e envia uma resposta para a aplicação, para que esta possa dar um feedback ao utilizador.

No caso da inserção de dados relativos à análise dos jogos, o utilizador encontra-se a assistir a um jogo e quer inserir as ações desempenhadas pelos jogadores em tempo real, o utilizador segue todos os passos necessários para inserir a ação, e envia um pedido para fazer a inserção da ação na base de dados. Não existe o envio de resposta para a aplicação, porque iria atrasar o processo da inserção de novas ações.

Para a visualização dos dados previamente inseridos são efetuadas duas funções sequencialmente:

- 1- O utilizador escolhe o tipo de entidade que quer ver e faz um pedido dos elementos relativos a essa entidade, recebe uma lista contendo os elementos que compõem a primeira página, apenas são devolvidos elementos associados ao utilizador. É apresentada na aplicação os elementos da primeira página e a paginação para poder obter os elementos das próximas páginas.
- 2- Após a lista ser apresentada na aplicação, o utilizador escolhe o elemento que pretende visualizar a informação e faz novo pedido, desta vez pedindo os dados detalhados de um único elemento, esses dados são devolvidos para a aplicação, podendo ser apresentados ao utilizador.

Modelo de base de dados

Para que as alterações e inclusões de conceitos façam sentido o modelo de dados tem de ser alterado. O diagrama de base de dados já existente pode ser visto no Anexo A, no final desta dissertação.

Na Figura 19 está presente um trecho do diagrama da base de dados, com a proposta de alteração que diz respeito ao isolamento dos dados relativos a cada utilizador. As tabelas marcadas com a cor verde, são as tabelas introduzidas na base de dados.



Figura 19 – Diagrama de base de dados, tabelas relacionadas com a equipa técnica.

Na imagem anterior está presente a estrutura que permite o isolamento necessário para que cada utilizador apenas veja os elementos das entidades relacionadas com as suas equipas técnicas. As novas tabelas introduzidas no modelo de dados permitem tornar a base de dados centralizada, multi-equipa e multi-modalidade. Cada utilizador tem acesso a várias entidades e as entidades podem ser acedidas por vários utilizadores, desde que sejam da mesma equipa técnica.

As tabelas AspNetUsers, Role e EquipaTecnica permitem definir as equipas técnicas e os utilizadores que a formam. Uma equipa técnica pode ser composta por vários utilizadores e um utilizador pode pertencer a várias equipas técnicas, podendo ter funções diferentes em cada uma. As tabelas EquipaUtilizador, ArbitroUtilizador e EstadioUtilizador permitem que os utilizadores possam ter acesso a várias equipas, árbitros e estádios respetivamente, e limitam que cada utilizador apenas pode ver as entidades que estão associadas à sua equipa técnica. Como os jogadores são membros de uma equipa, os utilizadores têm acesso a todos os jogadores das suas equipas.

Estas novas tabelas são descritas em detalhe no anexo A. Com a introdução do módulo de treino foi necessário adicionar novas tabelas na base de dados. Na Figura 20 está presente um trecho do diagrama de base de dados que contempla a inserção de uma jogada.

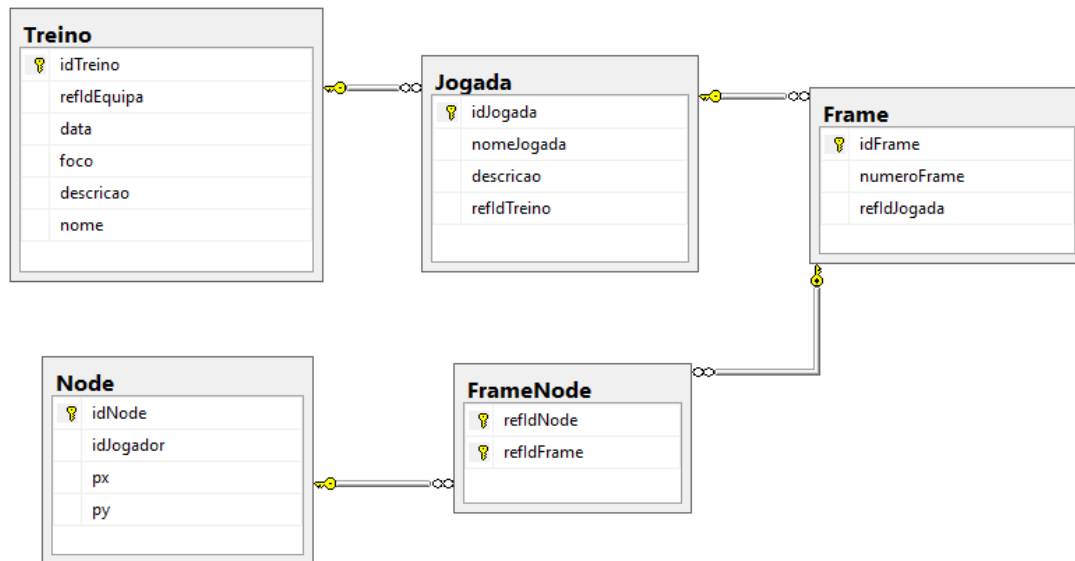


Figura 20 – Diagrama de base de dados, parte da jogada.

Nesta imagem podemos ver a estrutura necessária para inserir e apresentar os exercícios desenvolvidos pelo utilizador.

Para que o conceito de treino e jogada faça sentido na aplicação são necessárias todas as tabelas que estão presentes na figura 20. Cada treino tem de estar associado a uma equipa. A tabela treino contém a equipa a que esta associado e todos os dados gerais do treino. Cada treino pode ser constituído por várias jogadas. Para que o treinador possa criar as jogadas é necessário que cada jogada contenha vários frames para que a animação possa ser feita. Cada frame por sua vez vai ter vários nodes, que representam os jogadores que participam na jogada.

Na Tabela 4 estão descritos os atributos da tabela Jogada.

Tabela 4 – Atributos da tabela Jogada.

Atributo	Descrição
idJogada	Identificador único de cada jogada
nomeJogada	Nome que identifica a jogada
Descrição	Descrição textual da jogada
refIdTreino	Identificador do treino ao qual a jogada está associada

A tabela Jogada permite guardar a informação relativa às jogadas, estando estas associadas a um treino, que por sua vez está associado a uma equipa.

Na Tabela 5 estão descritos os atributos da tabela Frame.

Tabela 5 – Atributos da tabela Frame.

Atributo	Descrição
idFrame	Identificador único de cada frame
numeroFrame	Número que representa a ordem dos frames
refIdJogada	Identificador da jogada à qual o frame está associado

Para criar a animação das jogadas é preciso guardar as posições dos jogadores em vários momentos. A tabela Frame tem a informação dos vários frames pertencentes a uma jogada, contendo também a ordem em que acontecem.

Na Tabela 6 estão descritos os atributos da tabela Node.

Tabela 6 – Atributos da tabela Node.

Atributo	Descrição
idNode	Identificador único de cada node
idJogador	Identificador do jogador
px	Posição do jogador no campo na coordenada x
py	Posição do jogador no campo na coordenada y

Na tabela Node estão presentes os vários jogadores que participam numa jogada. Assim como as posições em que estes se encontram.

Existe ainda a tabela FrameNode, que é uma tabela intermédia entre a tabela Frame e a tabela Node. Esta tabela permite saber quais os Nodes que estão presentes num determinado Frame, podendo assim ser ordenados de forma a efetuar a animação da jogada.

5 Implementação

Esta aplicação inicialmente apresentava apenas uma interface para dispositivos desktop, e para além disso não era uma interface apelativa para o utilizador, podendo ser considerada confusa em alguns pontos.

A componente do servidor estava desenvolvida em C# recorrendo ao uso de serviços WCF.

5.1 Reestruturação do Servidor

Com a necessidade de aplicações multiplataforma, desenvolver uma aplicação para cada dispositivo é dispendioso e extremamente demorado, pelo que é necessário utilizar um paradigma “Web-based Multiplatform”, uma aplicação desenvolvida para a web, que pode ser transformada de modo a que seja utilizada em vários dispositivos e vários sistemas operativos [38].

Seguindo esta ideia e como houve uma necessidade de a aplicação poder ser utilizada tanto em dispositivos desktop como em dispositivos mobile, resolveu-se mudar de serviços WCF para ASP.Net Web API.

A ASP.NET Web API tem uma melhor resposta do que os serviços WCF quando é acedida por aplicações a correr em vários browsers e por dispositivos móveis [39].

Os serviços construídos com recurso a Web APIs podem ser consumidos por vários tipos de clientes, por aplicações web, aplicações móveis, para os vários tipos de sistemas operativos e tem características como, routing, controladores, filtros, entre outros.

Uma boa forma de partilhar dados com aplicações web e aplicações móveis simultaneamente é utilizando uma Web API, que é compatível com ambos os tipos de aplicação e não necessita de configurações extra para os diferentes tipos de dispositivos [40].

Com esta reestruturação o servidor fica como anteriormente dividido em dois elementos, a base de dados que se manteve sem mudanças relevantes, e os serviços, que sofreram uma alteração na sua implementação.

A WebAPI funciona como uma camada intermédia entre a aplicação e a base de dados. A aplicação para poder consumir os dados faz pedidos AJAX [41], onde passa o URL e os parâmetros necessários. Caso o pedido seja efetuado com sucesso os dados são enviados para a aplicação através da WebAPI.

Um dos requisitos desta aplicação era que vários utilizadores estivessem a observar o mesmo jogo em simultâneo, podendo todos eles inserir ações. Todos deviam ter um feedback das ações inseridas pelos outros. Para que isso pudesse acontecer foi desenvolvido um servidor em node.js que utiliza comunicação por socket.io.

Socket.io permite efetuar comunicações bidirecionais em tempo real e funciona tanto em aplicações web como em aplicações moveis [42].

Assim quando um utilizador insere uma ação, envia essa informação para o servidor que por sua vez redireciona essa informação para todos os utilizadores que estejam a analisar o mesmo jogo.

5.2 *Reestruturação de Código*

A reestruturação feita ao servidor implicou a necessidade de uma reestruturação do código. Na versão anterior os serviços estavam definidos todos no mesmo ficheiro sem separações lógicas entre si. Com as alterações, e de acordo com o modelo de controlador, os diferentes modelos estão isolados, referindo-se cada modelo a uma entidade, sendo que os controladores detêm as funções relativas à entidade (modelo) que controlam.

Seguindo boas práticas e recomendações, foi criada uma interface (faceta) para cada controlador em que estão presentes as funções que cada um vai ter e as propriedades necessárias. Cada controlador herda as propriedades da respetiva interface.

Os controladores existentes são, AccountController, ArbitrosController, AssociacoesController, EquipasArbitragemController, EquipasController, EquipasTecnicasController, EstadiosController, EstatisticasController, FotosController, JogadoresController, JogosController, ModalidadesController, NacionalidadesController e TreinosController.

AccountController é responsável pela gestão dos utilizadores. ArbitrosController permite para além de gerir os dados relativos aos árbitros, recolher todos os dados necessários referentes a um árbitro, como os jogos em que participou, as ações que efetuou, entre outros. AssociacoesController permite fazer a gestão das associações a que os árbitros e as equipas pertencem. EquipasArbitragemController permite fazer a gestão das equipas de arbitragem. EquipasController para além da gestão das equipas, permite recolher todos os dados necessários referentes a uma determinada equipa, tais como, jogadores da equipa, jogos da equipa, etc. EquipaTecnicaController além da gestão da equipa técnica, permite efetuar pesquisas tais como, verificar se uma equipa

técnica já existe, listar todos os membros de uma equipa técnica, etc. `EstadiosController` além da gestão do estádio, permite ver quais os desportos que são efetuados naquele estádio, os jogos que foram disputados no estádio, entre outros. `EstatisticasController` permite fazer a gestão das ações a serem observadas num determinado jogo. `FotosController` permite fazer a gestão das fotos de todas as entidades (foto de jogador, emblema de equipa, etc.). `JogadoresController` além da gestão do jogador, é também responsável por devolver a lista de equipas em que determinado jogador já jogou, as ações que o jogador efetuou em determinado jogo, etc. `JogosController` além da gestão do jogo, permite saber quem fez o quê num determinado jogo, do ponto de vista das ações registadas, saber as equipas e jogadores que disputaram o jogo, etc. `ModalidadesController` além da gestão da modalidade, permite saber quais as equipas que pertencem a uma modalidade, os jogos de cada modalidade, entre outros. `NacionalidadesController` permite fazer a gestão das nacionalidades. `TreinosController`, além da gestão do treino, permite saber quais as jogadas que pertencem ao treino.

Como mencionado anteriormente, para cada controlador existe uma interface, que este vai implementar os métodos. Na Figura 21 podemos ver o exemplo de uma

interface, neste caso da equipa, com as definições dos métodos que a classe irá implementar.

```

3 references
interface EquipaInterface
{
    /// <summary> Método que devolve a lista com informação de todas as equipas
    1 reference
    List<EquipasDTO> GetEquipa(int offset, string idUser);
    /// <summary> Método que devolve a lista com informação de todas as equipas
    1 reference
    List<EquipasDTO> GetEquipa();
    /// <summary> Método que devolve os dados de uma equipa
    [ResponseType(typeof(Equipa))]
    1 reference
    List<EquipasDetailsDTO> GetEquipaById(int id);
    [ResponseType(typeof(void))]
    1 reference
    IHttpActionResult PutEquipa(int id, Equipa equipa);
    1 reference
    int inserirEquipa(int modalidade, string nome, string cidade, int associacao, int foto, int idEquipaTecnica);
    [ResponseType(typeof(Equipa))]
    1 reference
    IHttpActionResult DeleteEquipa(int id);
    1 reference
    void Dispose(bool disposing);
    1 reference
    bool EquipaExists(int id);
    1 reference
    List<JogadorDetailsDTO> GetJogadoresByTeam(int id);
    1 reference
    List<CountDTO> GetNumberOfTeams(string idUser);
    1 reference
    List<JogoDetailsDTO> GetJogosByTeam(int id);
    1 reference
    List<AcaoDTO> GetAcoesByTeam(int id);
    1 reference
    List<AcaoDTO> GetMediaAcoesByTeam(int id);
    1 reference
    List<EquipasDTO> GetEquipasBySport(int sport);
    [AcceptVerbs("GET", "POST")]
    1 reference
    Boolean existeEquipa(string equipa, string idUtilizador, int modalidade);
    [AcceptVerbs("GET", "POST")]
    1 reference
    List<EquipasDTO> PesquisaEquipas(string nome);
}

```

Figura 21 – Exemplo da interface do controlador da equipa.

Na figura anterior está presente o exemplo de uma das interfaces. O Controlador da equipa terá de implementar todas as funções definidas nesta interface. Desde as funções de gestão, inserir, remover e editar, às funções específicas da entidade equipa, pesquisar equipa, verificar se a equipa existe, entre outras.

5.3 Restruturação da interface gráfica

Para este tipo de aplicações funcionar bem nos vários dispositivos é necessária uma interface gráfica dinâmica que se adapte aos vários dispositivos, tamanhos e rácios diferentes.

A interface gráfica de uma aplicação multiplataforma tem de ter transições leves entre dispositivos diferentes, ou seja tem de ser mantida uma coerência gráfica para não haver grandes discrepâncias [43], para uma melhor utilização por parte dos utilizadores.

É importante manter o máximo número de páginas ou vistas da aplicação igual em todos os dispositivos, e apenas nas que não é possível fazê-lo, mudar o mínimo possível para que se mantenham as funcionalidades necessárias.

Esta aplicação apresenta uma interface em que muitas das páginas são iguais tanto na aplicação desktop como na aplicação mobile, alterando apenas algumas páginas por causa as dimensões e resoluções dos dispositivos.

De seguida vão ser apresentadas as secções mais importantes das páginas da nova interface mostrando os dois tipos de ações, podendo ver as páginas completas no anexo C, que se pode encontrar no final desta dissertação.

Quanto à inserção de dados podem ser inseridos dados relativos às entidades principais, Arbitro, Equipa, Estadio, Jogador, Jogo e Treino, assim como dados relativos à análise do jogo.

Na Figura 22 está representada a página para adicionar uma equipa.

A imagem mostra a interface de usuário para adicionar uma nova equipa. O título da seção é "Adicionar Equipa". Abaixo dele, há uma série de campos de entrada e botões, cada um rotulado com um número de 1 a 7:

- 1: Um menu suspenso com o texto "Selecionar Desporto".
- 2: Um campo de texto com um ícone de estrela e o rótulo "Nome da Equipa".
- 3: Um campo de texto com um ícone de localização e o rótulo "Localização".
- 4: Um menu suspenso com o rótulo "Associação".
- 5: Um menu suspenso com o rótulo "Equipa Técnica".
- 6: Um botão "Browse..." para upload de imagem.
- 7: Três botões de ação: um vermelho com um "X" (limpar), um verde com um ícone de olho (visualizar) e um verde com um checkmark (confirmar).

Figura 22 – Página de inserção de uma equipa.

Uma vez que para a inserção das entidades as páginas são muito parecidas será apenas apresentada uma, ficando as outras disponíveis no anexo C.

Para inserir uma equipa, o utilizador tem de escolher uma modalidade à qual quer associar a equipa, zona 1. Deve preencher os restantes dados, nome da equipa, 2, localização da equipa, 3, a associação à qual a equipa vai estar afeta, 4, a equipa técnica a que vai pertencer, 5 e adicionar o emblema da equipa, 6. Tem também três botões, 7 que por ordem permitem limpar todos os campos, inserir a equipa e ir para a página de ver os seus dados, ou apenas adicionar a equipa.

Quanto à inserção das ações efetuadas durante um jogo é necessário percorrer um fluxo de páginas até encontrarmos a página que o permite fazer. Existem dois

caminhos com algumas páginas em comum. Como podem estar vários utilizadores a observar o mesmo jogo simultaneamente existem duas formas de aceder a esse jogo. O utilizador que cria o jogo pode ir diretamente para a observação, enquanto que os outros têm de escolher um dos jogos já criados. Esses fluxos vão ser apresentado nas figuras seguintes.

Na Figura 23 está representada a página para inserir um jogo que vai ser analisado.

Figura 23 – Página para inserir jogo.

Nesta página o utilizador insere os dados para criar um jogo, a modalidade do jogo, as equipas e jogadores que participam no jogo, o estádio onde vai decorrer, a data do jogo e a equipa de arbitragem que vai mediar o jogo. Após a inserção do jogo é direcionado para a próxima página onde é feita a escolha dos jogadores e estatísticas a observar no jogo.

Na Figura 24 está representada a página onde são escolhidos os jogadores que vão ser analisados durante o jogo.

Equipa Casa		Equipa Visitante	
20 Julio Cesar	14 Maxi Pereira	4 Lusao	
23 Jardel	16 Eliseu	7 Andres Samaris	
21 Pizzi	10 Nico Gaitan	12 Eduardo Salvio	
17 Jonas	11 Lima	1 Artur	
22 Silvio	5 Ruben Amorim	20 Talisca	
19 Ola John	9 Derley		

Figura 24 – Página para escolher jogadores para observar no jogo.

Na figura anterior está presente um exemplo das primeiras duas páginas da sequência. Nestas páginas podem ser escolhidos os jogadores que o utilizador pretende

analisar durante o jogo. Na primeira os jogadores da equipa da casa, na segunda os jogadores da equipa forasteira.

Na Figura 25 está representada a página onde são escolhidas as ações que vão ser analisadas no jogo.

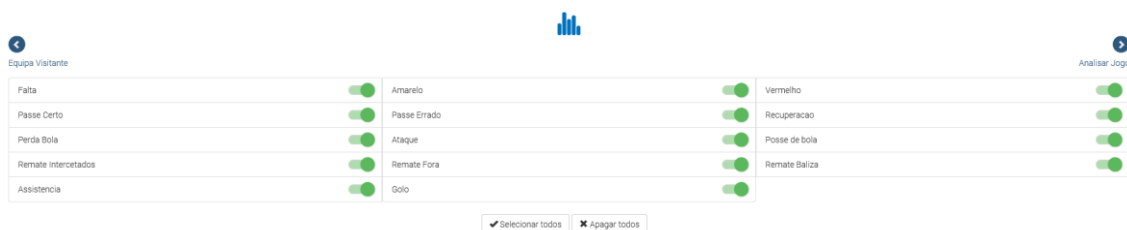


Figura 25 – Página para escolher ações a serem analisadas no jogo.

Na figura anterior está presente a última página desta sequência. Na qual o utilizador escolhe as ações que pretende analisar durante o jogo.

Após o utilizador passar por esta sequência de páginas e escolher os dados que pretende observar, é-lhe apresentada uma das páginas principais da aplicação: a página onde é feita a recolha dos dados relativos aos jogos, que podemos ver na Figura 26.

Neste ecrã é onde os olheiros fazem a recolha dos dados relativos aos jogos. Nele encontra-se uma barra superior, zona 1, onde se vê a informação das equipas que estão a disputar o jogo. Além disso existem dois botões, usados sempre que há necessidade de registar substituições. Existem ainda mais dois botões, um deles onde se coloca o relógio a funcionar e pode-se ver a que tempo de jogo estamos. O outro permite avançar para a segunda parte do jogo.

Seguidamente, na zona 3, aparece um campo em que cada lado, zona 2, tem os elementos de cada equipa que vão ser analisados. Em baixo, zona 4, aparece uma lista com as ações que vão ser analisadas.

Para introduzir uma ação o utilizador tem de seguir uma sequência de passos. Primeiro escolhe a ação que está a acontecer, de seguida clica no local onde ela está a acontecer e por fim escolhe o jogador que a executou. No caso de ser uma ação composta, falta, passe certo ou passe errado, terá de escolher os dois jogadores que participaram na ação.

5 - Implementação

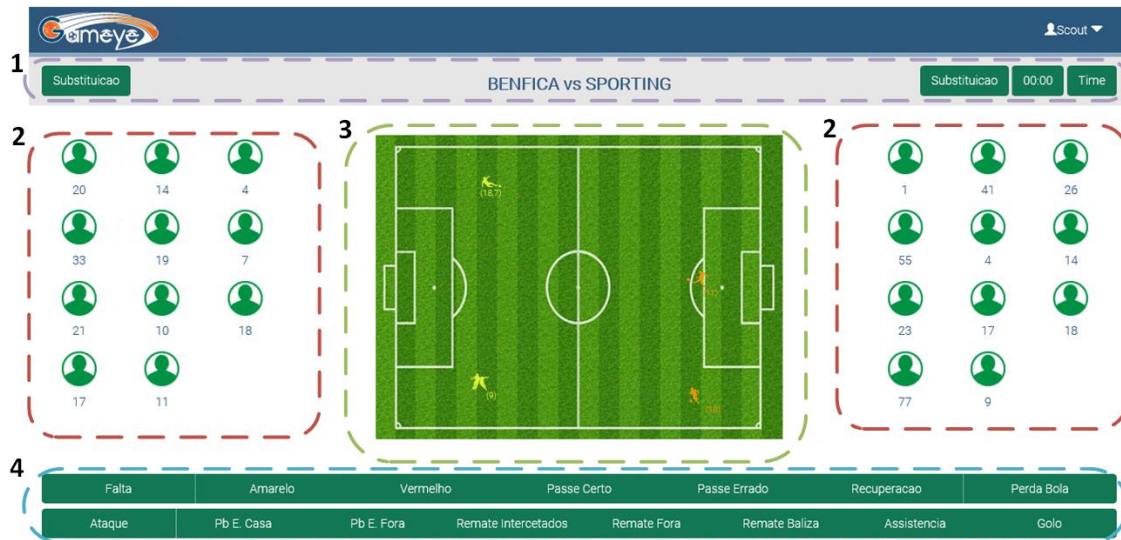


Figura 26 – Página para recolher dados do jogo.

Na Figura 26 podemos ver alguns ícones no campo, estes ícones são as ações já inseridas pelo utilizador. Os ícones são apresentados em duas cores, uma cor para cada equipa. Na Figura 27, no canto superior esquerdo do campo, representado com zoom, está um exemplo de uma ação composta, onde podemos ver dois números, os dos jogadores intervenientes.

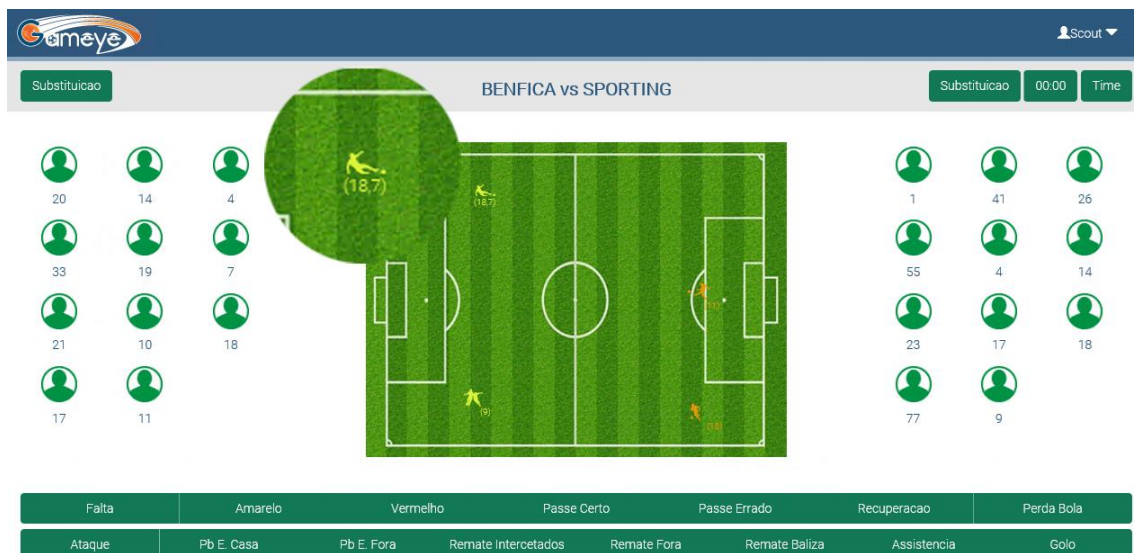


Figura 27 – Imagem com zoom, mostrando ação com dois intervenientes.

5 - Implementação

Como a aplicação é multidesporto as próximas duas figuras representam esta mesma página, mas para outras modalidades respetivamente basquetebol e andebol.

Na Figura 28 podemos ver a página de recolha de dados para um jogo de basquetebol.



Figura 28 – Recolha de dados num jogo de basquetebol.

Na Figura 29 podemos ver a página de recolha de dados para um jogo de andebol.



Figura 29 – Recolha de dados num jogo de Andebol.

Quando se trata de um utilizador que não tenha criado o jogo, terá de ir por outro processo, que só difere do anterior na primeira página. Em vez de inserir o jogo vai

escolher um jogo já existente. Na Figura 30 podemos ver a página onde se escolhe o jogo.

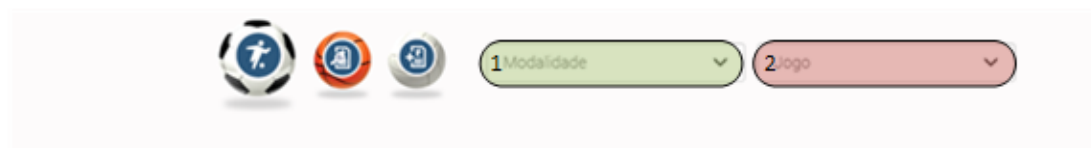


Figura 30 – Página para escolher jogo a observar.

Nesta página o utilizador primeiro escolhe a modalidade, zona 1, e de seguida escolhe o jogo que pretende analisar, zona 2. Após efetuar a sua escolha é direcionado para a página da Figura 24, continuando assim o fluxo normal.

Quanto à visualização de dados, podem ser vistos das várias entidades principais, Arbitro, Equipa, Estadio, Jogador, Jogo e Treino. Para todos eles existe uma primeira página com uma lista dos elementos a que o utilizador tem acesso, como podemos ver na imagem presente na Figura 31.

Equipas		
Nome		Pesquisar
AA Avanca - Andebol	Hoquei de Barcelos - Hoquei em Patins	Teste - Basquetebol
ABC - Andebol	Ilabum - Andebol	Valongo - Hoquei em Patins
Beira Mar - Andebol	Oliverense - Basquetebol	
Berfica - Futebol	Porto - Futebol	
Dragon Force - Basquetebol	Sporting - Futebol	
Galitos - Basquetebol	Sporting de Braga - Futebol	

Figura 31 – Página com lista de equipas.

Após o utilizador escolher o elemento do qual quer ver os dados, é direcionado para uma nova página. No caso das entidades Arbitro, Equipa, Estadio, Jogador e Treino as páginas são parecidas, no caso do Jogo, que é a entidade com mais dados é diferente. Nas próximas figuras serão apresentadas, uma página de exemplo das primeiras entidades e a página relativa ao Jogo. Na Figura 32 está a página relativa aos dados de uma equipa. Dada a semelhança funcional e lógica com as demais páginas de apresentação de dados, as páginas das restantes entidades podem ser consultadas na secção C, em anexo a esta dissertação,

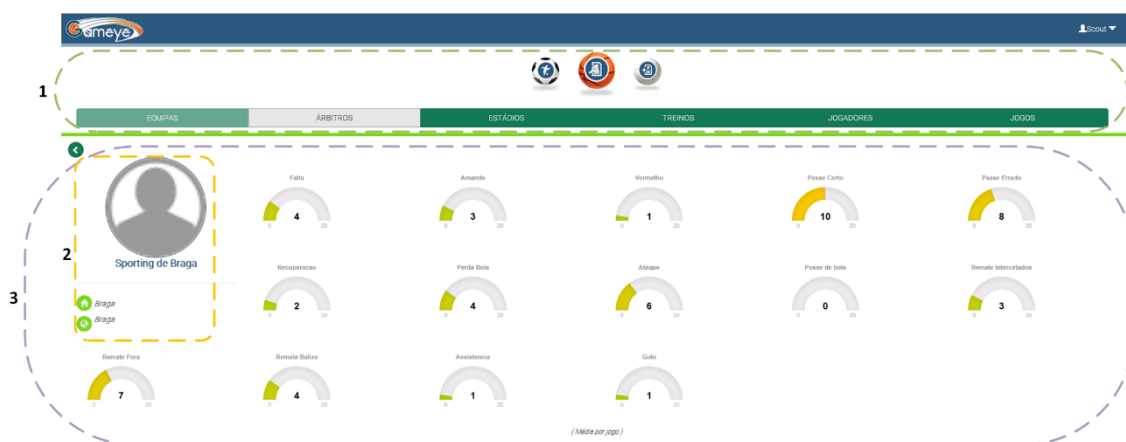


Figura 32 – Página para ver dados sobre uma equipa.

Nesta página, relativa a uma equipa, encontramos um menu superior onde podemos navegar pelas listas das várias entidades, zona 1. Abaixo desse menu, no canto superior esquerdo encontramos os dados da entidade, zona 2, neste caso da equipa, foto, localidade e associação. No resto da página podemos ver indicadores com os dados relativos às ações realizadas pela equipa, zona 3, estes dados são apresentados como uma média por jogo.

Na Figura 33 está presente a página onde se podem ver os dados recolhidos na análise de um jogo.

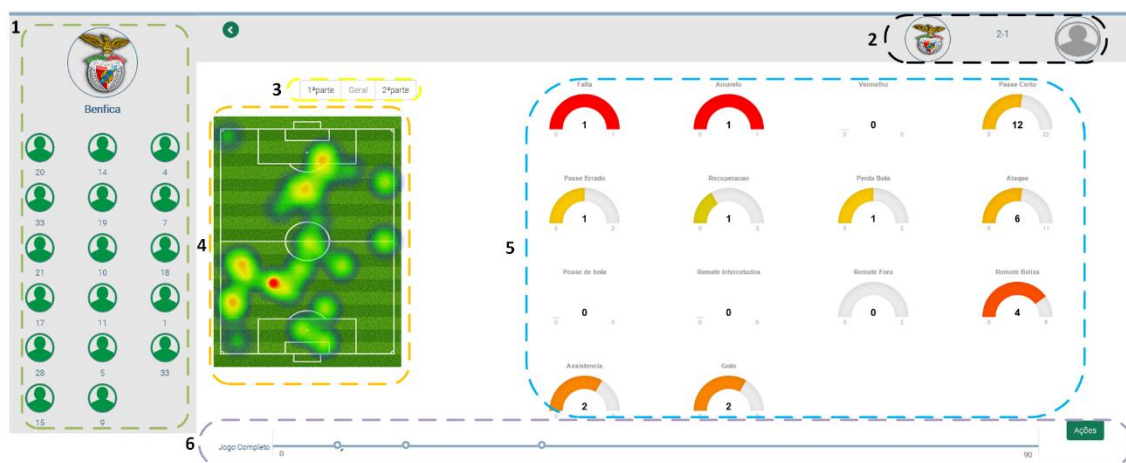


Figura 33 – Página para ver dados do jogo.

Esta é a página onde os utilizadores podem ver os dados, previamente recolhidos, relativos a um jogo. No lado esquerdo da página podemos ver um foto e nome da equipa que está presente, e em baixo os jogadores dessa equipa, na zona 1. Ao selecionar a foto de um jogador, o utilizador é redirecionado para os dados relativos àquele jogador, naquele jogo. No canto superior direito podemos ver o resultado do jogo, na zona 2. Na parte central encontramos as informações mais importantes desta página. Tem três botões em que se pode escolher ver os dados relativos ao jogo completo ou a

cada uma das partes, na zona 3. Está presente um campo que funciona como um heatmap, onde se pode ver quais as zonas do campo onde a equipa efetuou as suas ações, na zona 4. Estão presentes vários indicadores onde se pode ver as ações desempenhadas pela equipa em relação ao jogo, na zona 5, por exemplo esta equipa levou todos os cartões vermelhos que existiram no jogo. Existe ainda uma timeline no final da página, na zona 6, onde se pode ver em que altura do jogo aconteceram as ações, por defeito aparecem inicialmente golos, faltas e cartões vermelhos e amarelos. O botão “Ações” permite personalizar as ações que aparecem na barra, como podemos ver na Figura 34.

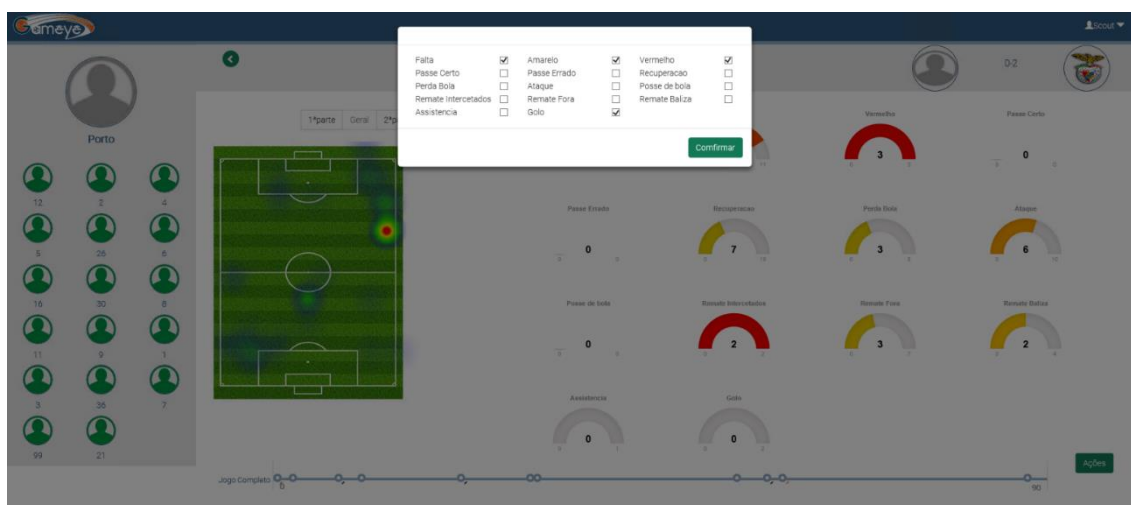


Figura 34 – Página para filtrar dados que aparecem na timeline.

Até aqui foram apresentadas as páginas da aplicação desktop. Quanto à interface para a versão mobile, na maior parte das páginas foi mantido o layout, sendo apenas mudado em algumas por uma questão de tamanho de ecrã. As páginas mudadas com maior relevo foram: a página para inserir as ações observadas num jogo; e a página para ver os dados relativos ao jogo.

No caso da primeira página foi alterada a quantidade de colunas de jogadores que são apresentadas em cada lado do campo, para que coubesse tudo no ecrã dos dispositivos moveis. Enquanto que na versão desktop são apresentadas 3 colunas de jogadores de cada lado, na versão mobile são apresentadas 2 colunas de cada lado. Podemos ver o exemplo na Figura 35.



Figura 35 – Página para recolha de dados de um jogo versão mobile.

No caso da segunda as diferenças são mais significativas, o menu lateral onde esta presentes os jogadores na versão móvel desaparece ficando um botão que abre um slide menu onde se encontram os jogadores.

Na Figura 36 podemos ver a versão mobile da página para ver dados de um jogo.

5 - Implementação

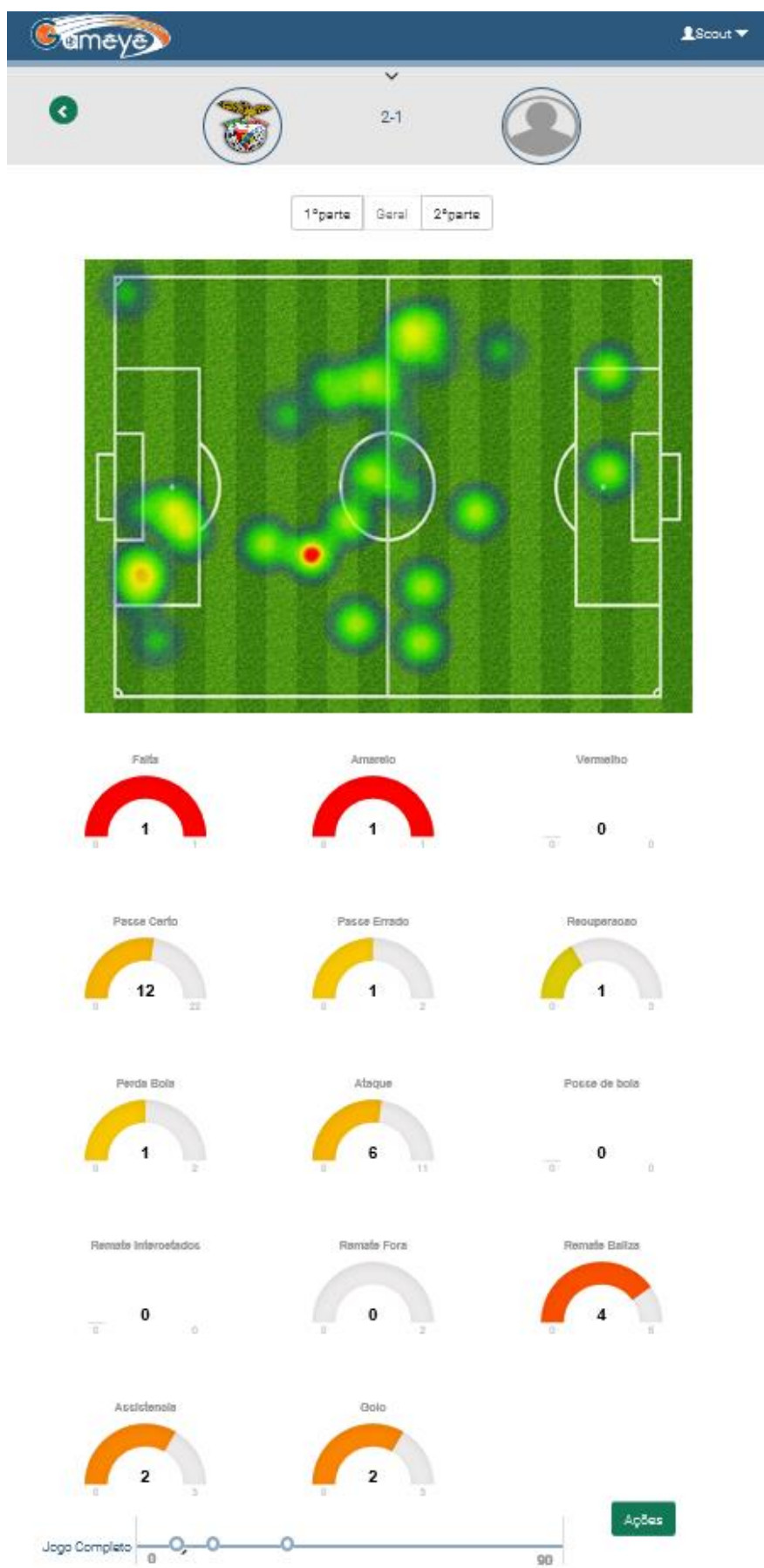


Figura 36 – Página para ver dados de um jogo versão mobile.

Na versão móvel é apresentada uma página corrida. No início aparece esse tal botão que permite mostrar e esconder os jogadores. De seguida está presente o resultado com os emblemas das equipas, que permitem navegar da equipa da casa para a equipa visitante. Estão presentes três botões que permitem ver os dados do jogo inteiro ou de uma das partes. Por baixo desses botões aparece um campo que funciona como um heatmap para ver onde a equipa realizou mais ações. De seguida aparecem os indicadores com o número de ações desempenhadas por esta equipa em relação ao jogo. Por fim aparece a timeline e o botão para configurar as ações que nela estão presentes.

5.4 Autenticação/Autorização

Uma das lacunas na aplicação anterior era a falta da camada de autenticação e de autorização. Com base nesta camada pretende-se limitar o acesso aos dados aos utilizadores, com cada utilizador a poder aceder apenas aos dados relativos às entidades a si associadas.

Para autenticação uma vez que o servidor já estava desenvolvido com recurso à Web API, foi utilizada autenticação baseada em tokens, juntamente com Owin [44] e Identity [45].

Owin define uma interface padrão entre os servidores web e as aplicações. Serve para desacoplar o servidor e a aplicação, podendo ser desenvolvidos módulos simples. Neste caso o Owin vai ser utilizado para o módulo de autenticação/autorização.

Funcionamento

Na Figura 37 podemos ver a interação entre o utilizador e a aplicação, desde o momento do login até aos pedidos efetuados pelo utilizador.

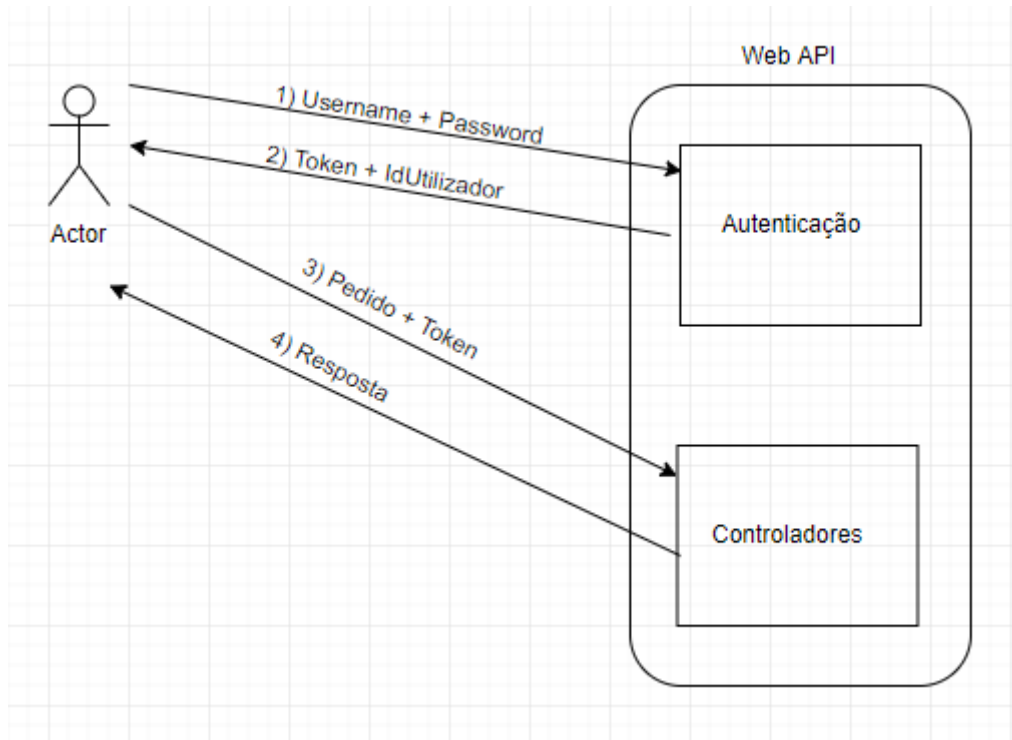


Figura 37 – Funcionamento da autenticação.

O utilizador abre a aplicação e é-lhe apresentada uma página de login, como podemos ver na Figura 38.

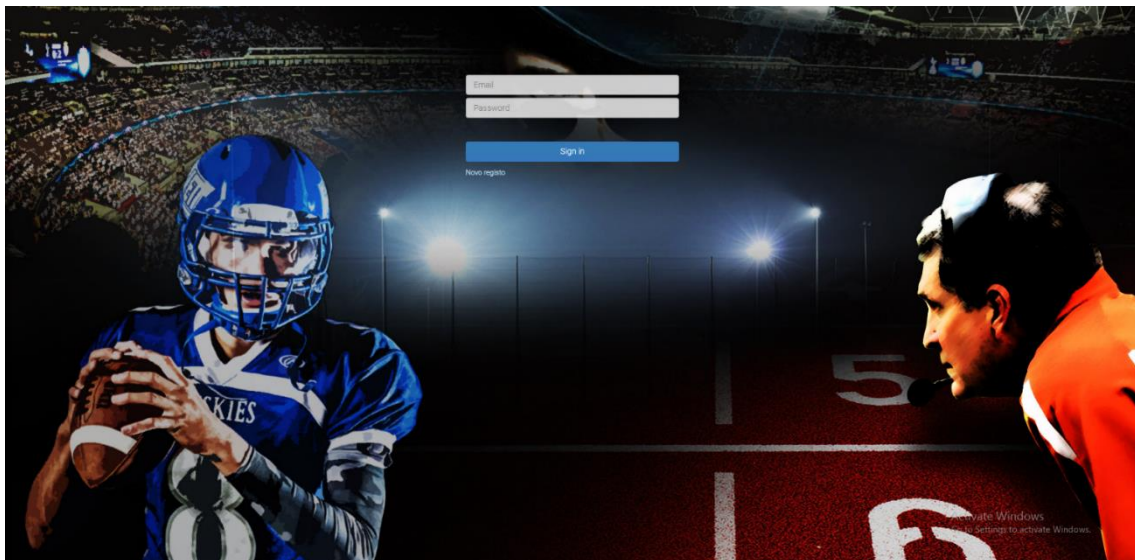


Figura 38 – Página de login.

Na página presente na figura anterior é onde acontece o primeiro passo do fluxo. O utilizador insere as suas credenciais, nome de utilizador e password, e envia-as para poder ser efetuada a sua validação. No caso de as credenciais serem inválidas é apresentada uma mensagem de erro. Caso as credenciais sejam válidas é enviado um

token e o id do utilizador para que este os utilize nos pedidos subsequentes. Além disso é direcionado para a página principal da aplicação, a partir da qual pode efetuar todas as ações pretendidas. Podemos ver essa página na Figura 39.

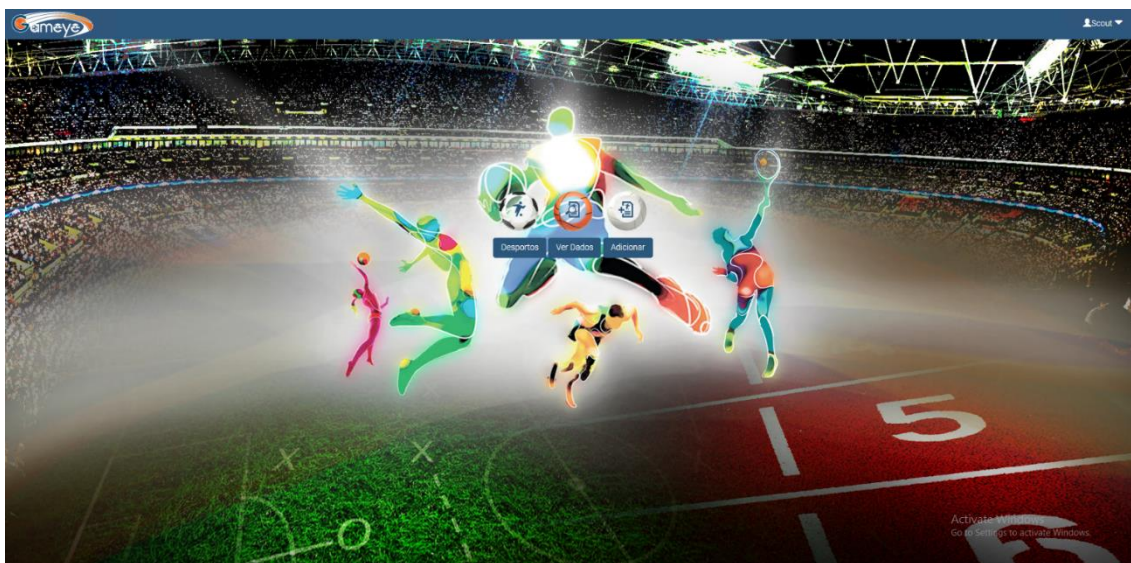


Figura 39 – Página principal da aplicação.

É a partir desta página que o utilizador pode começar a navegar pela aplicação. Como podemos ver no centro do ecrã estão presentes três botões, que permitem ao utilizador navegar para as três principais funcionalidades da aplicação. O primeiro permite ir para o fluxo de páginas que possibilita fazer o registo de dados de um jogo. O segundo permite ir para as páginas que servem para fazer a observação dos dados. E por fim, o terceiro permite ir para as páginas onde podem ser feitas as inserções de dados. Para qualquer pedido que o utilizador faça terá de enviar além desse mesmo pedido o token que lhe foi enviado, e em alguns casos o id que foi enviado juntamente com o token. No caso de o token não se encontrar válido é mostrada uma mensagem de erro e é redirecionado para a página de login. No caso de ser válido é garantido o sucesso da ação pedida, tanto na inserção de dados como na visualização dos mesmos.

Quanto à validade do token, estes são criados com um tempo de vida de três horas. Foi escolhido este tempo de vida para o token, pois assim o utilizador pode preparar-se e observar um jogo sem que tenha de efetuar novo login.

Deste modo apenas utilizadores registados podem ter acesso aos dados que estão protegidos. Com o id do utilizador que é enviado após o sucesso do login, cada utilizador só poderá ter acesso às entidades a si associadas.

5.5 Módulo de treino

O módulo de treino tem como propósito auxiliar o treinador e restante equipa técnica a preparar os treinos. Os membros da equipa técnica devem poder preparar os treinos com antecedência. Desenhar as jogadas que pretendem que a equipa ensaie e mais tarde poder apresentá-las aos jogadores. Deste modo é possível à equipa técnica preparar jogadas para que a equipa as aplique durante os jogos, aumentando assim a sua probabilidade de sucesso.

Para poder criar exercícios o utilizador tem duas opções, criar um treino e adicionar-lhe exercícios, ou utilizar um treino já existente e adicionar-lhe exercícios. Nas próximas figuras podemos ver as duas opções.

Na Figura 40 podemos ver a página onde é feita a inserção de um treino, antes de lhe serem associados exercícios.

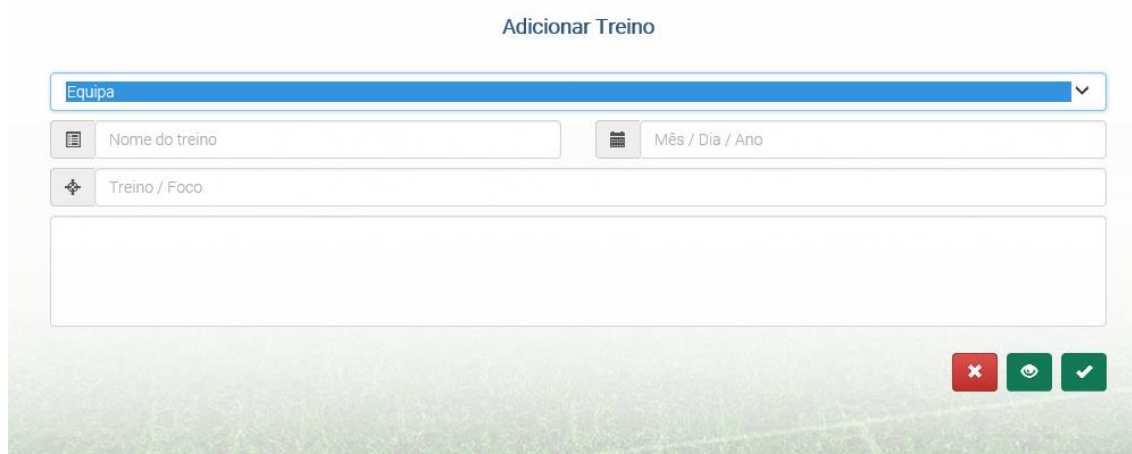


Figura 40 – Página para adicionar um treino.

O utilizador escolhe para que equipa e respetiva modalidade quer criar o treino, dá um nome ao treino, escolhe a data em que este treino vai ser realizado, coloca o foco do treino, e escreve uma breve descrição sobre o treino.

Na Figura 41 está presente a página onde podemos ver os dados relativos a um treino. Esta página surge após a criação de um treino, ou quando o utilizador quer ver um treino já existente. É a partir desta página que é possível criar jogadas associadas ao treino.

5 - Implementação

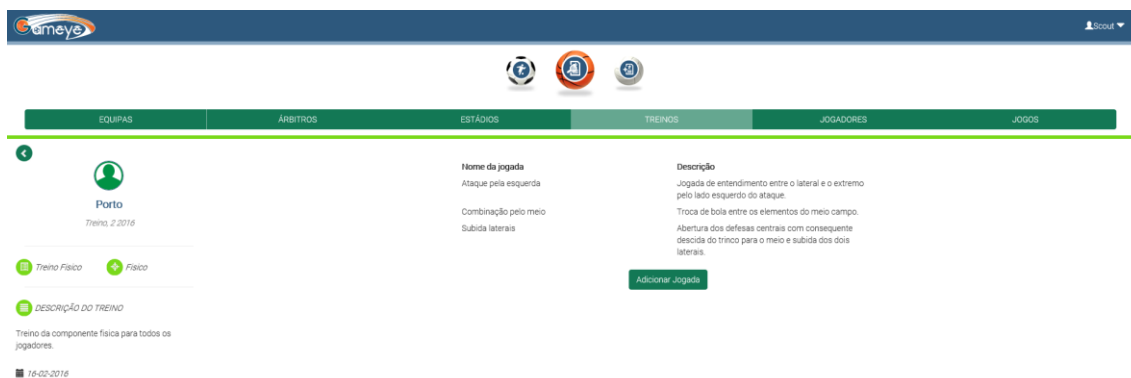


Figura 41 – Página para ver dados de um treino.

No lado esquerdo podemos ver os dados relativos ao treino, imagem e nome da equipa para a qual o treino foi criado, nome e foco do treino, uma breve descrição sobre o treino e a data em que este vai ser realizado. No lado direito encontra-se uma lista com as jogadas pertencentes a este treino e um botão que permite adicionar novas jogadas.

Após clicar no botão para adicionar uma jogada, o utilizador é direcionado para uma página onde pode fazer o desenho da jogada. Podemos ver esta página na Figura 42.

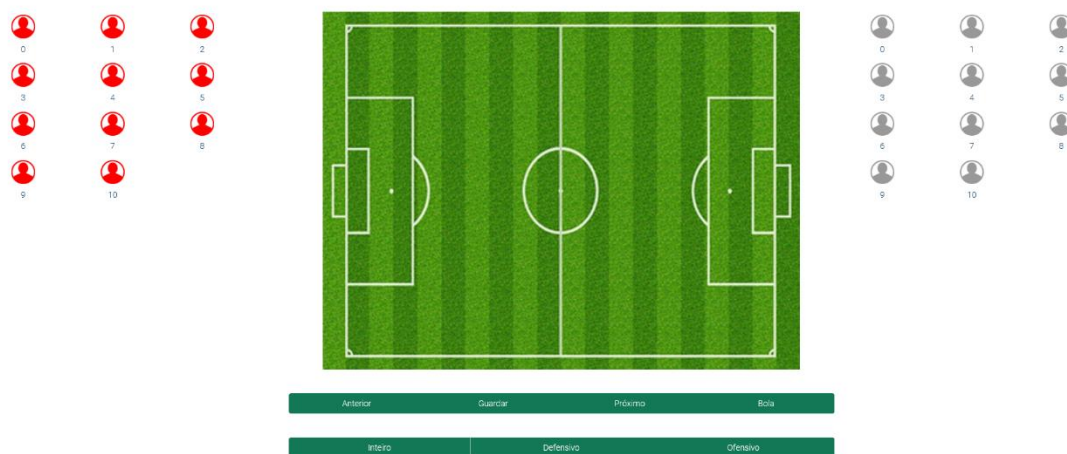


Figura 42 – Página para desenhar a jogada.

Na imagem anterior, está presente um campo, neste caso campo inteiro que foi a opção escolhida pelo utilizador. De ambos os lados do campo estão presentes botões, botões estes que permitem simular os jogadores de duas equipas para o desenho da jogada. Funcionam como jogadores gerais que não estão associados a nenhuma equipa, o que permite que a jogada seja utilizada em vários treinos. Em baixo, numa primeira fila, uma lista de botões que permitem andar para a frente e para trás nos

frames, assim como guardá-los e um botão com uma bola. Na segunda fila, existem três botões que permitem alterar a orientação do campo, campo inteiro, metade defensiva e metade ofensiva.

Funcionamento

O utilizador “arrasta” o jogador que quer adicionar para o local do campo pretendido através de drag-and-drop. Pode escolher inicialmente todos os jogadores para facilitar a organização, ou pode colocar consoante vá desenhando a jogada. Para fazer o drag-and-drop é utilizado a framework javascript interact.js.

Nos botões de baixo está um botão com uma bola, em que o funcionamento é igual. “Arrasta” a bola para o local do campo onde a quer colocar.

Para a animação poder ser feita mais tarde, têm de ser guardados vários frames com as posições dos jogadores. O utilizador coloca os jogadores todos nas posições que pretende e guarda o frame, avança para o próximo frame e faz o mesmo e assim sucessivamente até ter a jogada terminada. Depois disso guarda a jogada com todos os frames. Pode voltar atrás nos frames para ajustar alguma posição que possa não ter ficado do seu agrado.

Depois de ter a jogada guardada, pode mostrá-la quando quiser à sua equipa. Bastando para isto ir até à página dos treinos, escolher o treino onde a jogada está inserida e escolher a jogada que pretende mostrar. Aparece uma página com um campo e com os jogadores nas posições iniciais, iniciando assim a animação passando pelas posições dos vários frames, dando a perceção do movimento dos jogadores.

6 Conclusões e Trabalho Futuro

6.1 *Conclusões*

Esta dissertação tinha como principais objetivos a reestruturação do servidor e da interface gráfica, o desenvolvimento de um sistema de autenticação/autorização e a implementação de um módulo de treino.

Quanto à reestruturação do trabalho anterior foi feita uma alteração na arquitetura da aplicação, foram adicionadas novas tabelas e alteradas algumas tabelas existentes no modelo de base de dados, foi alterada a estrutura e forma de desenvolver o servidor, toda a interface gráfica da aplicação foi alterada tendo em conta a experiência de utilização do utilizador. Quanto aos novos aspetos da aplicação, foi desenvolvido um sistema de autenticação/autorização, foram adicionadas novas funcionalidades no módulo já existente, o módulo de jogo, e foi adicionado um novo módulo, o módulo de treino.

6.2 *Problemas encontrados*

Ao longo da remodelação e implementação das novas funcionalidades foram encontrados alguns problemas.

O primeiro problema encontrado foi relativo à reestruturação da interface gráfica. Com esta reestruturação foi introduzida uma nova tecnologia para o seu desenvolvimento, o knockout.js. O conhecimento sobre a tecnologia era nulo, e a curva de aprendizagem foi grande. Este problema foi ultrapassado inicialmente com o desenvolvimento de tutoriais para conhecer e perceber melhor os conceitos e mais tarde com a sua utilização diariamente.

Outro problema foi conseguir que vários utilizadores conseguissem analisar o mesmo jogo ao mesmo tempo e soubessem que ações os outros introduziam. Optou-se por desenvolver um servidor intermédio em node.js com recurso a socket.io.

6.3 *Trabalho futuro*

No geral todos os pontos propostos foram desenvolvidos com sucesso, contudo existem algumas melhorias que podem aumentar o sucesso do produto.

Quanto aos dados recolhidos relativamente aos jogadores, são apenas dados estatísticos. Para enriquecer este módulo da aplicação poderia ser adicionada a recolha

de dados biométricos, através da integração de sensores, tais como câmeras e sensores utilizados pelos jogadores. Com as câmeras podem ser observados os movimentos dos jogadores. Com os sensores utilizados pelos jogadores podem ser observados dados como ritmo cardíaco, nível de oxigénio do jogador, distância percorrida e a que velocidades, entre outros. Adicionando estes dispositivos permitiam à equipa técnica perceber o estado físico em que o jogador se encontra, podendo mudar alguma coisa tanto nos seus treinos, como na equipa aquando de um jogo.

Outro ponto a ser melhorado tem haver com a utilização dos tokens para verificação da identidade. Pode existir roubo de identidade por parte de atacantes, pode-se implementar um mecanismo para prevenir a utilização dos tokens por parte do atacante, colocando uma validação do ip do utilizador.

7 Bibliografia

- [1] B. M. Ruscello, "Match analysis in team sports," *Fac. Med. Surg.*, vol. Doctoral d, p. 543, 2009.
- [2] H. Sarmento, R. Marcelino, M. T. Anguera, J. Campaniço, N. Matos, and J. C. Leitão, "Match analysis in football: a systematic review," *J. Sports Sci.*, vol. 32, no. 20, pp. 1831–1843, 2014.
- [3] C. Carling, T. Reilly, and A. M. Williams, "Performance Assessment for Field Sports," *J. Sport. Sci. Med.*, vol. 8, no. 1, p. 2009, 2009.
- [4] A. J. Coutts, "Evolution of football match analysis research," *Journal of Sports Sciences*, vol. 32, no. 20, pp. 1829–1830, 2014.
- [5] J. Gudmundsson and T. Wolle, "Football analysis using spatio-temporal tools," *Comput. Environ. Urban Syst.*, vol. 47, pp. 16–27, 2014.
- [6] M. Beetz, B. Kirchlechner, and M. Lames, "Computerized real-time analysis of football games," *IEEE Pervasive Computing*, vol. 4, no. 3, pp. 33–39, 2005.
- [7] J. Garganta, "A análise da performance nos jogos desportivos. Revisão acerca da análise do jogo," *Rev. Port. Ciências do Desporto*, vol. 1, no. 1, pp. 57–64, 2001.
- [8] M. Pereira, "Sistema de apoio à prática desportiva," Universidade de Aveiro, 2014.
- [9] L. L. Vendite, A. C. de Moraes, and C. C. Vendite, "Scout no futebol: uma análise estatística," *Conexões*, vol. 1, no. 2, pp. 183–194, 2003.
- [10] A. PhoneGap, "Adobe PhoneGap." .
- [11] W. Barendregt and M. M. Bekker, "Children may expect drag-and-drop instead of point-and-click," *Proc. 2011 Annu. Conf. Ext. Abstr. Hum. factors Comput. Syst. - CHI EA '11*, p. 1297, 2011.
- [12] K. Inkpen, K. S. Booth, and M. Klawe, "Mouse Interaction for Children," *Science (80-.)*, pp. 1–7.
- [13] K. M. Inkpen, "Drag-and-drop versus point-and-click mouse interaction styles for children," *ACM Trans. Comput. Interact.*, vol. 8, no. 1, pp. 1–33, 2001.
- [14] A. Donker and P. Reitsma, "Young children's ability to use a computer mouse," *Comput. Educ.*, vol. 48, no. 4, pp. 602–617, 2007.

- [15] L. Reichelt, “when to use drag & drop.” [Online]. Available: <http://www.disambiguity.com/when-to-use-drag-drop-some-informal-research-results/>.
- [16] M. Kobayashi, A. Hiyama, T. Miura, C. Asakawa, M. Hirose, and T. Ifukube, “Elderly user evaluation of mobile touchscreen interactions,” *Lect. Notes Comput. Sci. (including Subser. Lect. Notes Artif. Intell. Lect. Notes Bioinformatics)*, vol. 6946 LNCS, no. PART 1, pp. 83–99, 2011.
- [17] L. G. Motti, N. Vigouroux, and P. Gorce, “Drag-and-drop for older adults using touchscreen devices: Effects of screen sizes and interaction techniques on accuracy,” *26th French-Speaking Conf. Human-Machine Interact. HMI 2014*, pp. 139–146, 2014.
- [18] Mendeley, “Mendeley.” [Online]. Available: <https://www.mendeley.com/>.
- [19] A. Software, “Soccer-Trainer Online.” [Online]. Available: <http://www.soccer-trainer.com.pt/>. [Accessed: 20-Aug-2005].
- [20] C. Apps, “Futsal Coach.” [Online]. Available: <https://futsal-app.soft112.com/>. [Accessed: 20-Aug-2003].
- [21] T. Software, “Tactica Pad.” [Online]. Available: <https://www.tacticalpad.com/new/>.
- [22] CoachHelper, “CoachHelper.” [Online]. Available: <https://www.coach-helper.com/>.
- [23] FootballTraining4All, “FootballTraining4All.” [Online]. Available: <https://www.footballtraining4all.com/pt-pt/início.aspx>.
- [24] O. Foundation, “OpenID.” [Online]. Available: <https://openid.net/developers/specs/>.
- [25] OpenID-Members, “What is OpenID?,” 2013. [Online]. Available: <http://openid.net/get-an-openid/what-is-openid/>.
- [26] D. Recordon and D. Reed, “OpenID 2.0,” *Proc. Second ACM Work. Digit. identity Manag. - DIM '06*, p. 11, 2006.
- [27] S. Consortium, “Shibboleth.” [Online]. Available: <https://www.shibboleth.net/>.
- [28] Internet2, “Shibboleth.” [Online]. Available: <https://www.internet2.edu/products-services/trust-identity/shibboleth/>.
- [29] M. Erdos and S. Cantor, “Shibboleth architecture draft v05,” *Internet2/MACE*,

May, vol. 2, no. September, pp. 1–19, 2002.

- [30] L. Oliff, “OAuth 2.0: The Complete Guide.” [Online]. Available: <https://auth0.com/blog/oauth2-the-complete-guide/>.
- [31] M. Anicas, “Uma introdução ao OAuth 2.” [Online]. Available: <https://www.digitalocean.com/community/tutorials/uma-introducao-ao-oauth-2-pt>.
- [32] J. Lightfoot, “Authentication and Authorization: OpenID vs OAuth2 vs SAML.” [Online]. Available: <https://spin.atomicobject.com/2016/05/30/openid-oauth-saml/>.
- [33] T. Borgohain, A. Borgohain, U. Kumar, and S. Sanyal, “Authentication systems in internet of things,” *Int. J. Adv. Netw. Appl.*, vol. 6, no. 4, pp. 2422–2426, 2015.
- [34] B. Leiba, “OAuth web authorization protocol,” *IEEE Internet Comput.*, vol. 16, no. 1, pp. 74–77, 2012.
- [35] Auth0, “OAuth 2.0.” [Online]. Available: <https://auth0.com/docs/protocols/oauth2>.
- [36] E. Hammer, “Introducing OAuth 2.0.” [Online]. Available: <https://hueniverse.com/introducing-oauth-2-0-b5681da60ce2>.
- [37] J. Reinke, “Understanding OAuth2.” [Online]. Available: <http://www.bubblecode.net/en/2016/01/22/understanding-oauth2/>.
- [38] L. Corral, A. Sillitti, G. Succi, A. Garibbo, and P. Ramella, “Evolution of Mobile Software Development from Platform-Specific to Web-Based Multiplatform Paradigm,” in *Proceedings of the 10th SIGPLAN Symposium on New Ideas, New Paradigms, and Reflections on Programming and Software (ONWARD’11)*, 2011, pp. 181–183.
- [39] M. Wenzel, M. Jones, and M. Hoffman, “WCF and ASP.NET Web API.” [Online]. Available: <https://docs.microsoft.com/en-us/dotnet/framework/wcf/wcf-and-aspnet-web-api>.
- [40] S. Chauhan, “What is Web API and why to use it?” [Online]. Available: <https://www.dotnettricks.com/learn/webapi/what-is-web-api-and-why-to-use-it->.
- [41] M. web Docs, “Ajax.” [Online]. Available: <https://developer.mozilla.org/en-US/docs/Web/Guide/AJAX>.
- [42] Socket.io, “Socket.io.” [Online]. Available: <https://socket.io/>.
- [43] M. Florins and J. Vanderdonckt, “Graceful degradation of user interfaces as a design method for multiplatform systems,” in *Proceedings of the 9th international*

conference on Intelligent user interface - IUI '04, 2004, p. 140.

- [44] S. Smith and R. Anderson, "OWIN," 2016. [Online]. Available: <https://docs.microsoft.com/en-us/aspnet/core/fundamentals/owin?view=aspnetcore-2.1>. [Accessed: 20-Aug-2006].
- [45] R. Anderson, S. Addie, A. Pasic, and T. Dykstra, "ASP.NET Identity," 2013. [Online]. Available: <https://docs.microsoft.com/en-us/aspnet/identity/>.

8 Anexos

8.1 Anexo A – Descrição da base de dados

Este anexo apresenta o diagrama completo da base de dados e a descrição das suas colunas.

Na Figura 43 está presente o diagrama da base de dados completo.

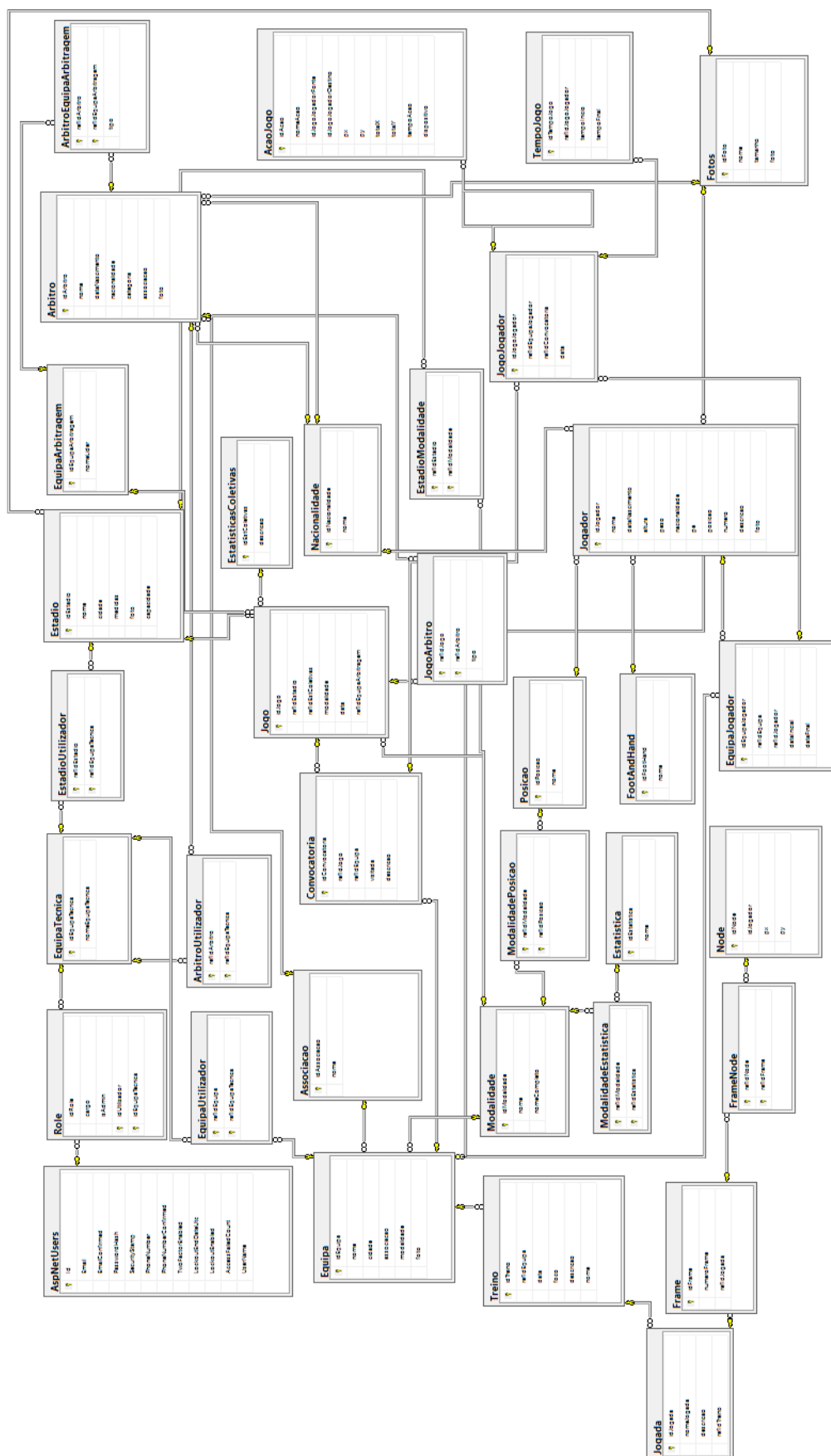


Figura 43 – Modelo de base de dados completo.

Na Figura 43 está presente o diagrama completo do modelo da base de dados, onde podemos ver todas as tabelas, os seus atributos e relações existentes.

Nas tabelas seguintes podemos ver a descrição das tabelas da base de dados e os seus atributos.

Tabela 7 – Atributos da tabela AspNetUsers.

Atributo	Descrição
Id	Identificador único do utilizador
Email	Email do utilizador
EmailConfirmed	Verifica se o email foi validado
PasswordHash	Passowrd codificada
SecurityStamp	Atributo que permite controlar mudanças de passwords
UserName	Nome de utilizador

Na Tabela 7 estão presentes os principais atributos da tabela AspNetUsers. Esta tabela guarda a informação quando um utilizador se regista na aplicação. E tem a informação necessária para que seja verificada a identidade dos utilizadores quando efetuam o login.

Tabela 8 – Atributos da tabela Role.

Atributo	Descrição
idRole	Identificador único de cada Cargo
Cargo	Cargo que o utilizador desempenha na equipa técnica
isAdmin	Utilizador é ou não administrador da equipa técnica
idUtilizador	Identificador do utilizador
idEquipaTecnica	Identificador da equipa técnica

Na Tabela 8, Role, que funciona como uma tabela intermédia entre a tabela AspNetUsers e a tabela EquipaTecnica. Permite saber quantas e em quais equipas

técnicas cada utilizador está inserido. Sabendo qual o cargo que o utilizador desempenha em cada equipa técnica e se é o administrador da mesma ou não.

Tabela 9 – Atributos da tabela EquipaTecnica.

Atributo	Descrição
idEquipaTecnica	Identificador único de cada equipa técnica
nomeEquipaTecnica	Nome atribuído a cada equipa técnica

Na Tabela 9, EquipaTecnica, que tem os dados relativos a todas as equipas técnicas, tendo o nome atribuído a cada uma delas pelo utilizador que a cria para ser mais fácil distingui-las.

Tabela 10 – Atributos da tabela EquipaUtilizador.

Atributo	Descrição
refIdArbitro	Identificador único de cada arbitro
refIdEquipaTecnica	Identificador único de cada equipa técnica

Na Tabela 10 está presente o exemplo de uma de várias tabelas que tem a mesma estrutura só variam num atributo, que é o id. As tabelas são ArbitroUtilizador, EstadioUtilizador e EquipaUtilizador. Estas três tabelas são tabelas intermedias que permitem fazer a ligação entre a equipa técnica e cada uma das entidades associadas a elas, Arbitro, Estadio e Equipa. Assim os membros de uma equipa técnica só têm acesso aos dados relativos a entidades que lhe estejam associados.

Tabela 11 – Atributos da tabela AcaoJogo.

Atributo	Descrição
idAcao	Identificador único de cada ação
nomeAcao	Nom e da ação

idJogoJogadorFonte	Identificador correspondente ao jogador que efetua a ação num determinado jogo
idJogoJogadorDestino	Identificador correspondente ao jogador que sofre a ação num determinado jogo
px	Coordenada x no campo onde a ação decorre
py	Coordenada y no campo onde a ação decorre
totaX	Largura total do campo
totalY	Altura total do campo
tempoAcao	Tempo em que a ação decorre
dispositivo	Tipo de dispositivo em que a ação foi recolhida

Na Tabela 11 é possível ver todos os dados sobre as ações efetuadas pelos jogadores, desde quem a fez, o nome da ação, em que posição no campo, entre outros.

Tabela 12 – Atributos da tabela ArbitroEquipaArbitragem.

Atributo	Descrição
refIdArbitro	Identificador único de cada árbitro
refIdEquipaArbitragem	Identificador único de cada equipa de arbitragem
tipo	Função do árbitro numa equipa de arbitragem

A Tabela 12 é uma tabela intermedia entre a tabela Arbitro e a tabela EquipaArbitragem. Esta tabela associa os árbitros às equipas de arbitragem, incluindo a função de cada um deles nessa equipa de arbitragem.

Tabela 13 – Atributos da tabela ArbitroUtilizador.

Atributo	Descrição
refIdArbitro	Identificador único de cada árbitro
refIdEquipaTecnica	Identificador único de cada equipa técnica

A Tabela 13 é uma tabela intermedia entra a tabela Arbitro e a tabela EquipaTecnica e permite saber quais árbitros estão associados a uma determinada equipa técnica.

Tabela 14 – Atributos da tabela Associacao.

Atributo	Descrição
idAssociacao	Identificador único de cada associação
nome	Nome da associação

Na Tabela 14 é possível saber os nomes das várias associações que existem. Associações estas que vão estar relacionadas com as equipas e os árbitros.

Tabela 15 – Atributos da tabela Convocatoria.

Atributo	Descrição
idConvocatoria	Identificador único de cada convocatória
refIdJogo	Identificador único de cada jogo
refIdEquipa	Identificador único de cada equipa
visitada	Campo para saber qual equipa é a visitada e qual a visitante
descricao	Descrição da convocatória

Na Tabela 15 é possível saber quais equipas participaram num determinado jogo, sabendo qual delas é a visitada e a visitante.

Tabela 16 – Atributos da tabela Equipa.

Atributo	Descrição
idEquipa	Identificador único de cada equipa
nome	Nome da equipa
cidade	Cidade a que pertence a equipa
associacao	Associação a que pertence a equipa
modalidade	Modalidade em que a equipa joga
foto	Foto do emblema da equipa

Na Tabela 16 podemos ver os dados das equipas, como nome, cidade, associação, modalidade e foto do emblema.

Tabela 17 – Atributos da tabela EquipaArbitragem.

Atributo	Descrição
idEquipaArbitragem	Identificador único da equipa de arbitragem
nomeLider	Nome do líder da equipa de arbitragem

Na Tabela 17 estão guardadas todas as equipas de arbitragem, com informação adicional do seu líder, ou seja árbitro principal.

Tabela 18 – Atributos da tabela EquipaJogador.

Atributo	Descrição
idEquipaJogador	Identificador único da tabela EquipaJogador
refIdEquipa	Identificador único da equipa
refIdJogador	Identificador único do jogador
dataInicial	Data em que o jogador começou a representar a equipa

dataFinal	Data em que o jogador deixou de representar a equipa
------------------	--

A Tabela 18 é uma tabela intermédia entre a tabela Equipa e a tabela Jogador e permite saber quais jogadores jogam atualmente numa determinada equipa. Permite também saber o histórico de equipas de um jogador, através da dataInicial e dataFinal.

Tabela 19 – Atributos da tabela Estadio.

Atributo	Descrição
idEstadio	Identificador único do estádio
nome	Nome do estádio
cidade	Cidade onde se encontra o estádio
medidas	Medidas do campo
foto	Foto do estádio
capacidade	Capacidade do estádio

Na Tabela 19 podem-se encontrar todos os estádios que existem e as suas informações gerais, tais como nome, cidade onde se encontra, medidas, capacidade e foto do estádio.

Tabela 20 – Atributos da tabela EstadioModalidade.

Atributo	Descrição
refIdEstadio	Identificador único do estádio
refIdModalidade	Identificador único da modalidade

A Tabela 20 é uma tabela intermédia entre a tabela Estadio e a tabela Modalidade, em que se pode saber quais as modalidades que são praticadas num determinado estádio.

Tabela 21 – Atributos da tabela EstadioUtilizador.

Atributo	Descrição
refIdEstadio	Identificador único do estádio
refIdEquipaTecnica	Identificador único da equipa técnica

A Tabela 21 é uma tabela intermédia entre a tabela Estadio e a tabela EquipaTecnica que permite saber quais estádios estão associados a uma determinada equipa técnica.

Tabela 22 – Atributos da tabela Estatistica.

Atributo	Descrição
idEstatistica	Identificador único da estatística
nome	Nome da estatística

Com a Tabela 22 é possível saber o nome de todas as ações que podem ser desempenhadas durante um jogo.

Tabela 23 – Atributos da tabela FootAndHand.

Atributo	Descrição
idFootAndHand	Identificador único da orientação do jogador
nome	Nome da orientação

Na Tabela 23 encontra-se a orientação do jogador, se é destro, canhoto ou ambidestro.

Tabela 24 – Atributos da tabela Fotos.

Atributo	Descrição
idFoto	Identificador único da foto

nome	Nome da foto
tamanho	Tamanho da foto
foto	Dados que representam a foto

Na Tabela 24 estão presentes todas as fotos, desde de jogadores, equipas, estádios e árbitros.

Tabela 25 – Atributos da tabela FrameNode.

Atributo	Descrição
refIdNode	Identificador único do node
refIdFrame	Identificador único do frame

A Tabela 25 é uma tabela intermédia entre a tabela Node e a tabela Frame e permite saber quais os nodes, jogadores, que fazem parte de um frame.

Tabela 26 – Atributos da tabela Jogador.

Atributo	Descrição
idJogador	Identificador único do jogador
nome	Nome do jogador
dataNascimento	Data de nascimento do jogador
altura	Altura do jogador
peso	Peso do jogador
nacionalidade	Nacionalidade do jogador
pe	Orientação do jogador
posicao	Posição em que o jogador joga
numero	Número do jogador
descricao	Descrição sobre o jogador
foto	Foto do jogador

Na Tabela 26 está presente toda a informação geral relativa aos jogadores, tais como, nome, data de nascimento, altura, peso, entre outras.

Tabela 27 – Atributos da tabela Jogo.

Atributo	Descrição
idJogo	Identificador único do jogo
refIdEstadio	Identificador único do estádio
modalidade	Modalidade do jogo
data	Data do jogo
refIdEquipaArbitragem	Equipa de arbitragem que media o jogo

Na Tabela 27 pode-se ver todos os jogos que existem, assim como a data em que ocorrem, a modalidade a que pertencem, o estádio onde decorre e a equipa de arbitragem que o vai ajuizar.

Tabela 28 – Atributos da tabela JogoArbitro.

Atributo	Descrição
refIdJogo	Identificador único do jogo
refIdArbitro	Identificador único do árbitro
tipo	Função do árbitro no jogo

A Tabela 28 é uma tabela intermédia entre a tabela Jogo e a tabela Arbitro.

Tabela 29 – Atributos da tabela JogoJogador.

Atributo	Descrição
idJogoJogador	Identificador único da tabela JogoJogador
refIdEquipaJogador	Identificador único da tabela EquipaJogador
refIdConvocatoria	Identificador único de cada convocatória

data	Data em que o jogador participou no jogo
-------------	--

A Tabela 29 é uma tabela intermédia entre a tabela Jogo e a tabela Jogador e permite saber quais jogadores participaram num jogo.

Tabela 30 – Atributos da tabela Modalidade.

Atributo	Descrição
idModalidade	Identificador único da modalidade
nome	Nome simplificado da modalidade
nomeCompleto	Nome completo da modalidade

Na Tabela 30 encontram-se todas as modalidades que existem.

Tabela 31 – Atributos da tabela ModalidadeEstatistica.

Atributo	Descrição
refIdModalidade	Identificador único da modalidade
refIdEstatistica	Identificador único da estatística

A Tabela 31 é uma tabela intermédia entre a tabela Modalidade e a tabela Estatistica e permite saber quais as ações que existem para cada modalidade.

Tabela 32 – Atributos da tabela ModalidadePosicao.

Atributo	Descrição
refIdModalidade	Identificador único da modalidade
refIdPosicao	Identificador único da posição

A Tabela 32 é uma tabela intermédia entre a tabela Modalidade e a tabela Posicao e permite saber quais as posições que existem para cada modalidade.

Tabela 33 – Atributos da tabela Nacionalidade.

Atributo	Descrição
idNacionalidade	Identificador único da nacionalidade
nome	Nome da nacionalidade

Na Tabela 33 encontram-se todas as nacionalidades que existem na aplicação. Nacionalidades estas que estão associadas aos jogadores e árbitros.

Tabela 34 – Atributos da tabela Posicao.

Atributo	Descrição
idPosicao	Identificador único da posição
nome	Nome da posição

Na Tabela 34 encontram-se todas as posições que existem.

Tabela 35 – Atributos da tabela TempoJogo.

Atributo	Descrição
idTempoJogo	Identificador único da tabela TempoJogo
refIdJogoJogador	Identificador único da tabela JogoJogador
tempoInicio	Tempo em que o jogador entra em jogo
tempoFinal	Tempo em que o jogador sai do jogo

A Tabela 35 permite saber quanto tempo cada jogador jogou num determinado jogo através do tempoInicio e tempoFinal.

Tabela 36 – Atributos da tabela Treino.

Atributo	Descrição
idTreino	Identificador único do treino
refIdEquipa	Identificador único da equipa
data	Data do treino
foco	Foco do treino
descricao	Descrição do treino
nome	Nome do treino

Na Tabela 36 encontram-se todas as informações gerais de um treino. Treino este associado a uma equipa.

8.2 Anexo B – Descrição da autenticação

Identity é uma framework que permite gerir a segurança, autenticação e autorização numa aplicação web desenvolvida utilizando ASP.NET.

Para acrescentar este controlo para a autenticação no projeto já existente foi necessário instalar os seguintes packages, `Microsoft.AspNet.WebApi.Owin`, `Microsoft.Owin.Host.SystemWeb`, `Microsoft.AspNet.Identity.Owin`, `Microsoft.AspNet.Identity.EntityFramework`, `Microsoft.Owin.Security.OAuth` e `Microsoft.Owin.Cors`. Este último permite que os pedidos feitos através do browser sejam atendidos pelo fornecedor de tokens.

Classes Utilizadas

Foram criadas algumas classes para se poder fazer a gestão de utilizadores e controlar o acesso aos dados. Entre elas estão a classe `Startup`, `WebApiConfig`, `AuthContext`, `UserModel`, `AuthRepository`, `AccountController` e `SimpleAuthorizationServerProvider`.

A classe `Startup` é a classe que vai ser lançada quando o servidor é corrido. O método `Configuration` recebe um parâmetro do tipo `IAppBuilder`, este parâmetro vai ser fornecido pelo host. Este parâmetro vai ser utilizado para compor a aplicação para o servidor Owin. Esta classe contém ainda um objeto que é utilizado para configurar os caminhos da API, sendo passado pelo método `Register` da classe `WebApiConfig`. Por fim o objeto de configuração é utilizado no método `UseWebApi` que é responsável por ligar a Web API ao servidor Owin. É criada uma instância da classe `OAuthAuthorizationServerOptions` e definidas algumas opções. Dentro destas opções está o caminho para gerar um token, o tempo que o token se encontra válido e como vão ser validadas as credenciais com recurso à classe `SimpleAuthorizationServerProvider`, detalhada seguidamente.

A classe `AuthContext` que vai ser responsável pela comunicação com a base de dados. Esta classe herda da class `IdentityDbContext` que é uma versão especial da classe `DbContext`. Fornece todo o mapeamento da Entity Framework e as propriedades que permitem gerir as tabelas no SQL Server.

A classe `UserModel` que contem as propriedades necessárias para efetuar o registo de um utilizador, tais como `Username`, `Password`, `ConfirmPassword`, `Cargo`,

IdEquipaTecnica, NomeEquipaTecnica e IsAdmin. As primeiras três diretamente relacionadas com o utilizador, as restantes relacionadas com a equipa técnica em que este está inserido. No caso de ser este o utilizador a criar a equipa técnica, passa a ser o seu administrador. Quanto aos três primeiros campos, todos eles têm restrições. Todos são campos obrigatórios, a Password tem de ter pelo menos seis caracteres e os campos Password e ConfirmPassword têm de ser iguais.

A classe AuthRepository contém dois métodos que permitem registar um utilizador na base de dados e verificar se um utilizador já existe. Esta classe faz uso do UserManager que tem mecanismos que lhe permite saber quando deve aplicar um algoritmo de hash na password. Além disso sabe como e quando deve validar um utilizador e permite gerir claims, que são as informações que irão ser inseridas no token.

A classe AccountController vai ser utilizada para registar os novos utilizadores, recebendo os dados necessários e fazendo o seu envio para a base de dados.

A classe SimpleAuthorizationServerProvider tem um método, GrantResourceOwnerCredentials. Método este que é responsável por validar o username e password do utilizador. No caso de as credenciais serem válidas é criada uma ClaimsIdentity onde é passado o tipo de autenticação, neste caso “bearer token”. São criadas também três claims, com o username, com o role e o id do utilizador. Estas claims são incluídas no token.

8.3 Anexo C – Interface gráfica

Neste anexo são apresentadas todas as páginas da interface gráfica.

Na Figura 44 está presente a primeira página da aplicação, a página de login.

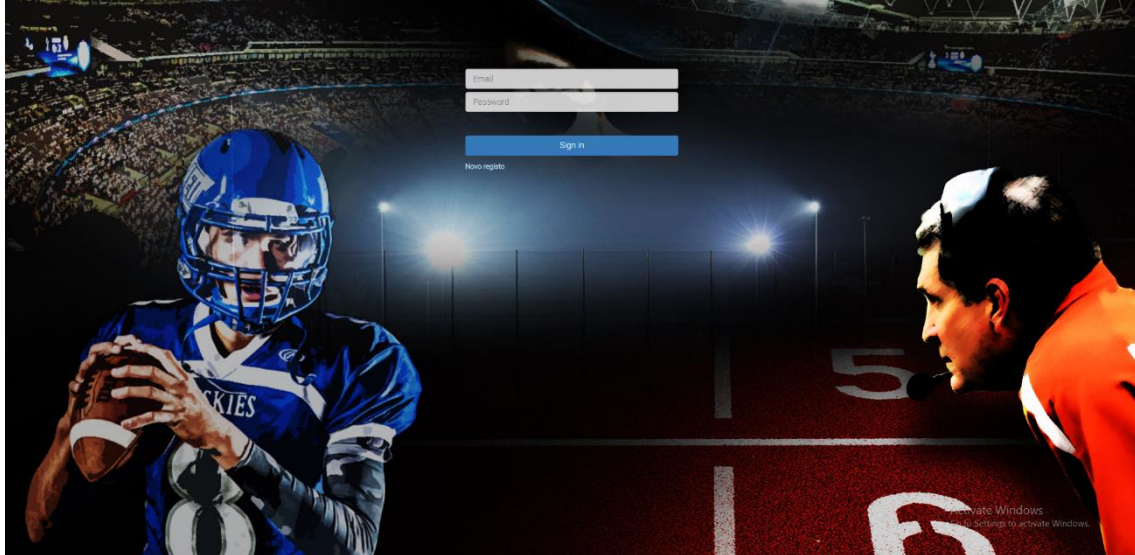


Figura 44 – Página de login.

Na Figura 45 está presente a página principal da aplicação, onde o utilizador pode escolher o que pretende fazer, adicionar dados, visualizar dados ou analisar um jogo.



Figura 45 – Página principal.

Na Figura 46 está presente a página para escolher a modalidade e o jogo que se quer observar.

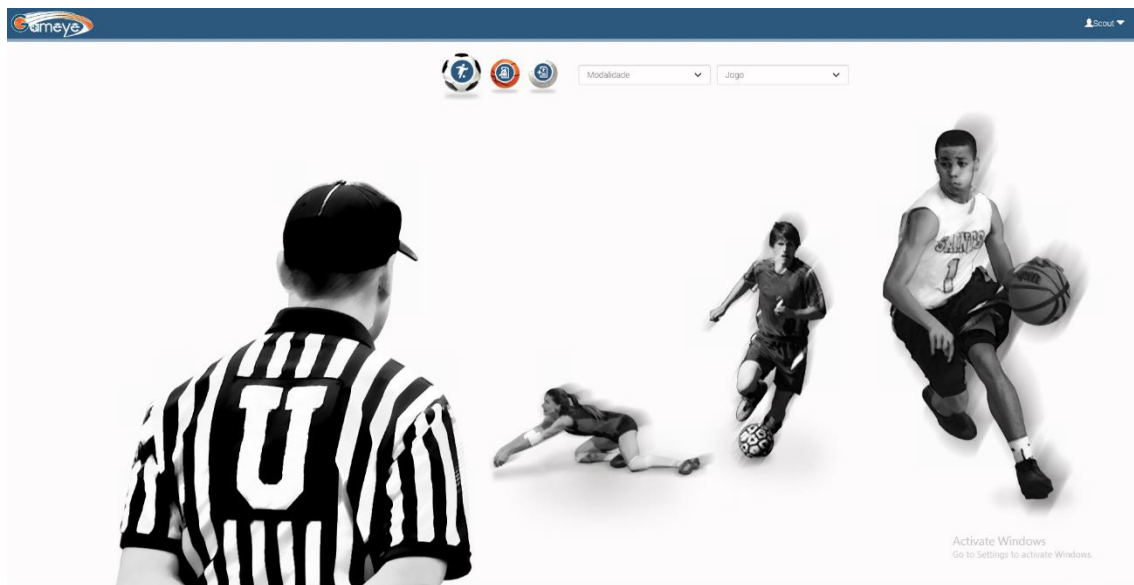


Figura 46 – Página para escolher jogo a observar.

Na Figura 47 está presente a página onde o utilizador escolhe os jogadores que quer analisar num determinado jogo. Existem duas páginas uma para cada equipa, como são iguais fica aqui apenas uma.



Figura 47 – Página para escolher jogadores a observar.

Na Figura 48 está presente a página onde o utilizador escolhe as ações que quer observar num determinado jogo.



Figura 48 – Página para escolher ações a observar.

Na Figura 49 está presente a página onde os dados relativos ao jogo observado vão ser recolhidos.



Figura 49 – Página de recolha de dados.

Na Figura 50 está presente a página que permite aos utilizadores inserirem equipas.

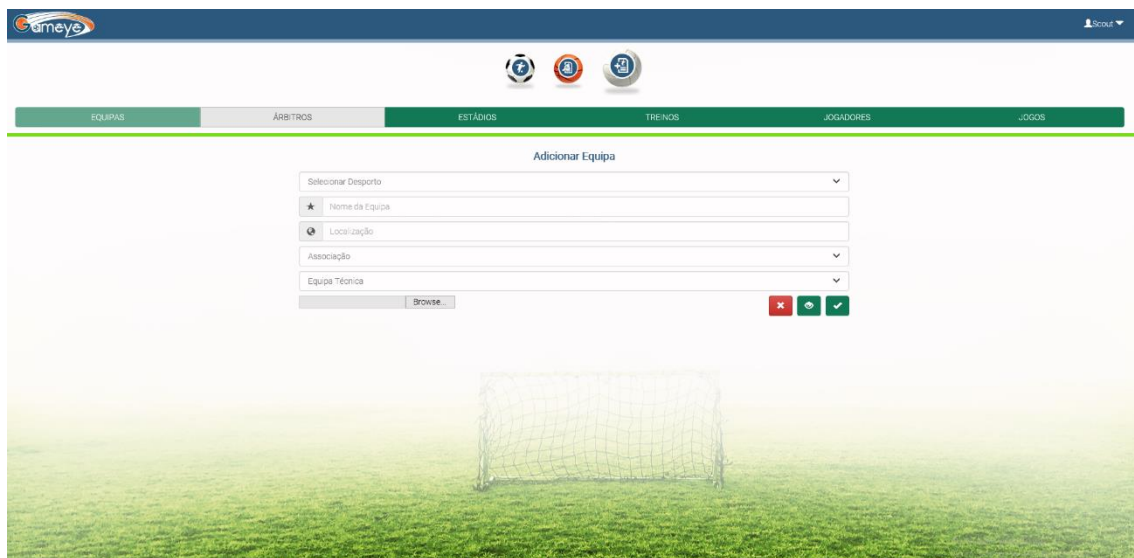


Figura 50 – Página para inserir equipa.

Na Figura 51 está presente a página que permite aos utilizadores inserirem árbitros.

Figura 51 – Página para inserir árbitro.

Na Figura 52 está presente a página que permite aos utilizadores adicionarem estádios.

Figura 52 – Página para inserir estádio.

Na Figura 53 está presente a página que permite aos utilizadores adicionarem treinos.

Figura 53 – Página para inserir treino.

Na Figura 54 está presente a página que permite aos utilizadores adicionarem jogadores.

Figura 54 – Página para inserir jogador.

Na Figura 55 está presente a página que permite aos utilizadores adicionarem jogos.

Figura 55 – Página para adicionar jogo.

Na Figura 56 encontra-se a lista de todas as equipas associadas ao utilizador com a referência à modalidade a que pertencem.

Equipas	
Nome	
AA Avanca - Andebol	Hoquei de Barcelos - Hoquei em Patins
ABC - Andebol	Ilabum - Andebol
Beira Mar - Andebol	Oliveirense - Basquetebol
Benfica - Futebol	Porto - Futebol
Dragon Force - Basquetebol	Sporting - Futebol
Gailtos - Basquetebol	Sporting de Braga - Futebol
	Teste - Basquetebol
	Valongo - Hoquei em Patins

Figura 56 – Lista de equipas.

Na Figura 57 encontra-se a lista de todos os árbitros associados ao utilizador.

Árbitros	
António	Ricardo Galvão
Árbitro Teste	Rui do Apto
Capela	
Carlos Xistria	
Jorge Sousa	
Pedro Proença	

Figura 57 – Lista de árbitros.

Na Figura 58 encontra-se a lista de todos os estádios associados ao utilizador.

8 Anexos

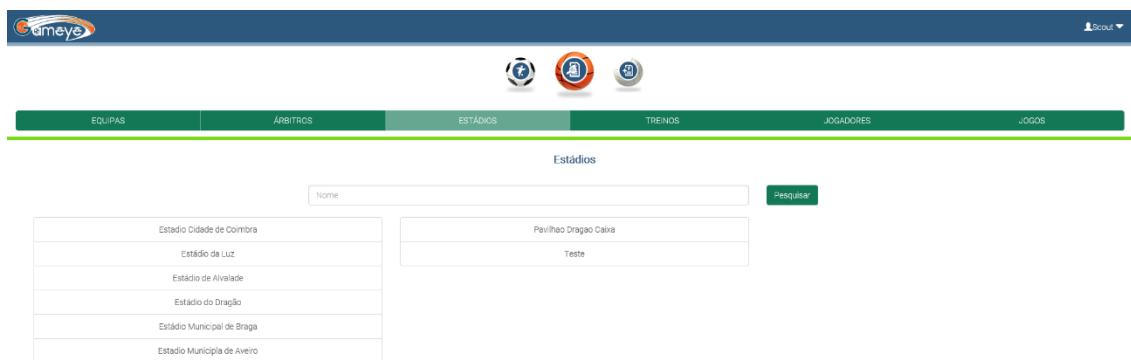


Figura 58 – Lista de estádios.

Na Figura 59 encontra-se a lista de todos os treinos associados ao utilizador.

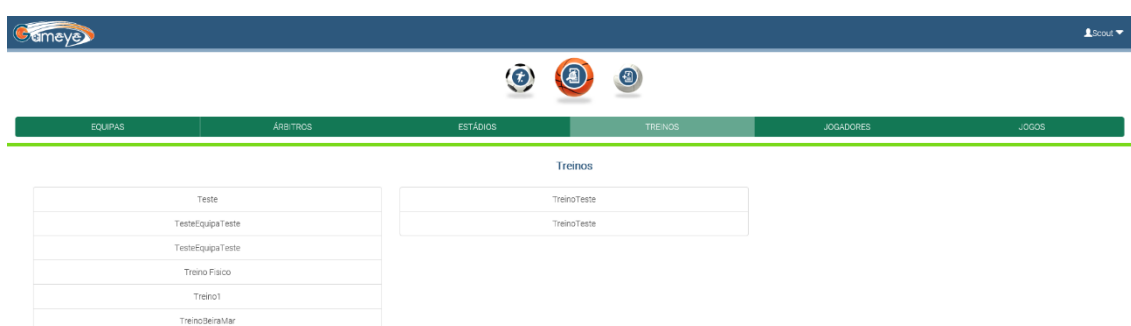


Figura 59 – Lista de treinos.

Na Figura 60 encontra-se a lista de todos os jogadores associados ao utilizador com a referência à equipa que representam.

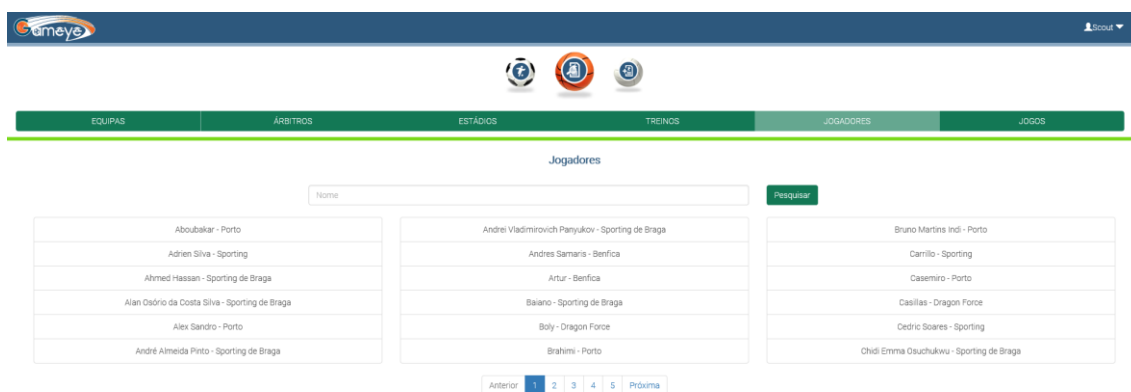
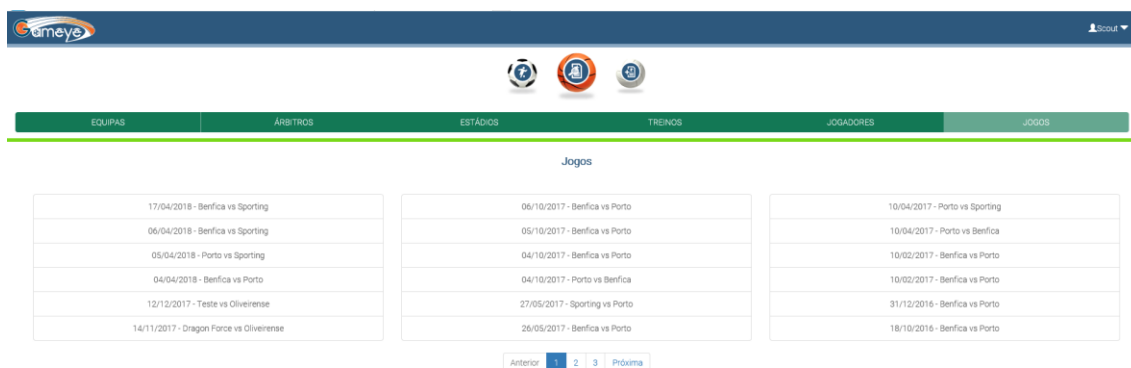


Figura 60 – Lista de jogadores.

Na Figura 61 encontra-se a lista de todos os jogos associados ao utilizador, com a representação da data e das equipas que participa nos jogos.

8 Anexos



EQUIPAS	ARBITROS	ESTÁDIOS	TREINOS	JOGADORES	JOGOS
Jogos					
17/04/2018 - Benfica vs Sporting	06/10/2017 - Benfica vs Porto	10/04/2017 - Porto vs Sporting			
06/04/2018 - Benfica vs Sporting	05/10/2017 - Benfica vs Porto	10/04/2017 - Porto vs Benfica			
05/04/2018 - Porto vs Sporting	04/10/2017 - Benfica vs Porto	10/02/2017 - Benfica vs Porto			
04/04/2018 - Benfica vs Porto	04/10/2017 - Porto vs Benfica	10/02/2017 - Benfica vs Porto			
12/12/2017 - Teste vs Oliveirense	27/05/2017 - Sporting vs Porto	31/12/2016 - Benfica vs Porto			
14/11/2017 - Dragon Force vs Oliveirense	26/05/2017 - Benfica vs Porto	18/10/2016 - Benfica vs Porto			

Anterior 1 2 3 Próxima

Figura 61 – Lista de jogos.

Na Figura 62 encontra-se a página com os dados de uma equipa, desde emblema, nome, cidade onde se encontra, associação a que pertence. Encontra-se também uma média de ações por jogo.

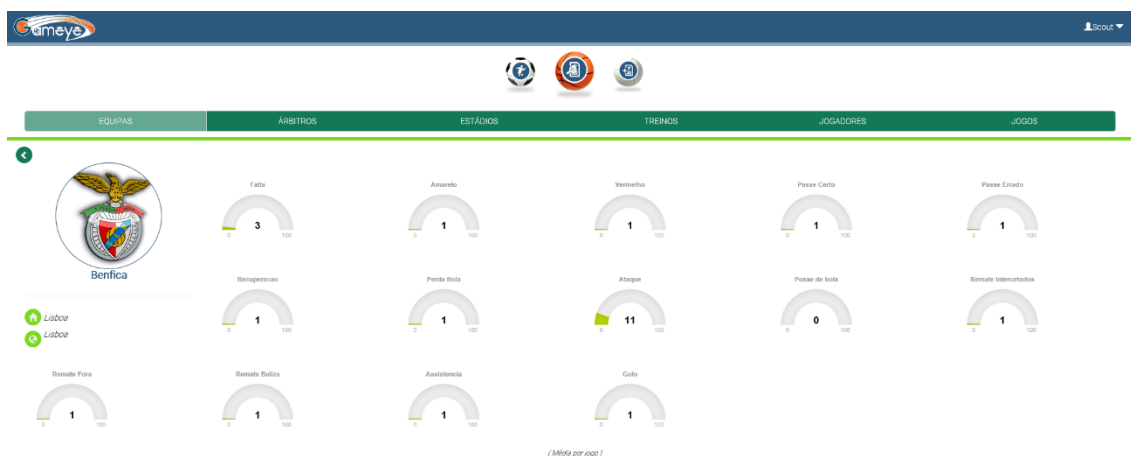


Figura 62 – Página para ver dados de uma equipa.

Na Figura 63 encontra-se a página com os dados de um árbitro, desde fotografia, nome, data de nascimento, associação a que pertence e categoria. Encontra-se também uma média de ações por jogo.

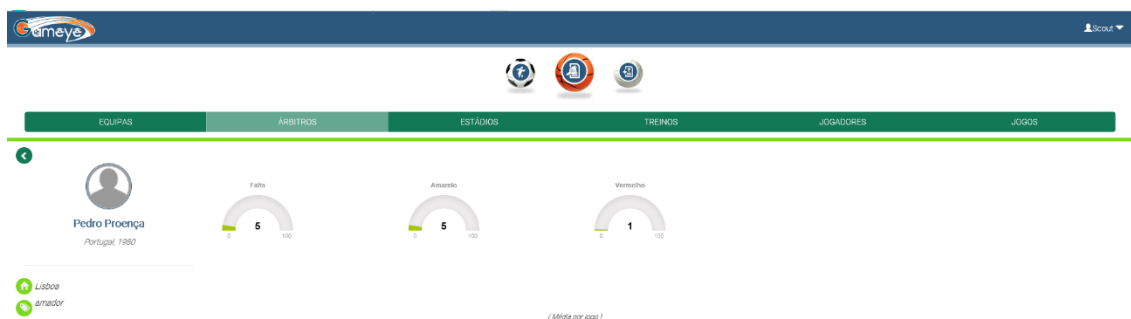


Figura 63 – Página para ver dados de um árbitro.

Na Figura 64 encontra-se a página com os dados de um estádio, desde fotografia, nome, cidade onde se encontra, as medidas do campo, capacidade de espetadores, modalidades que são praticadas no estádio e os últimos jogos disputados.

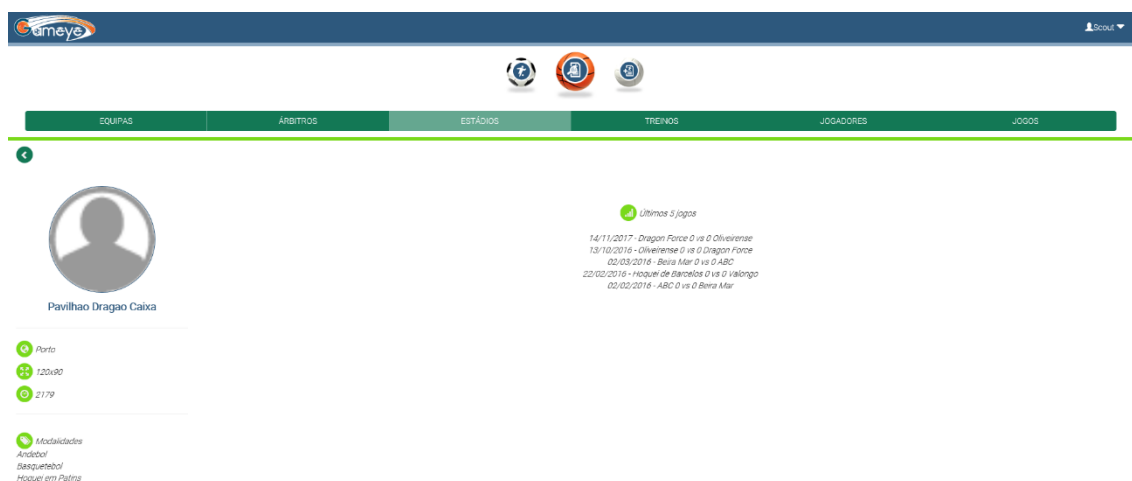


Figura 64 – Página para ver dados de um estádio.

Na Figura 65 encontra-se a página com os dados de um treino, desde o nome e emblema da equipa a que está atribuído, nome, foco, descrição e a data da realização. Permite também adicionar jogadas ao treino.

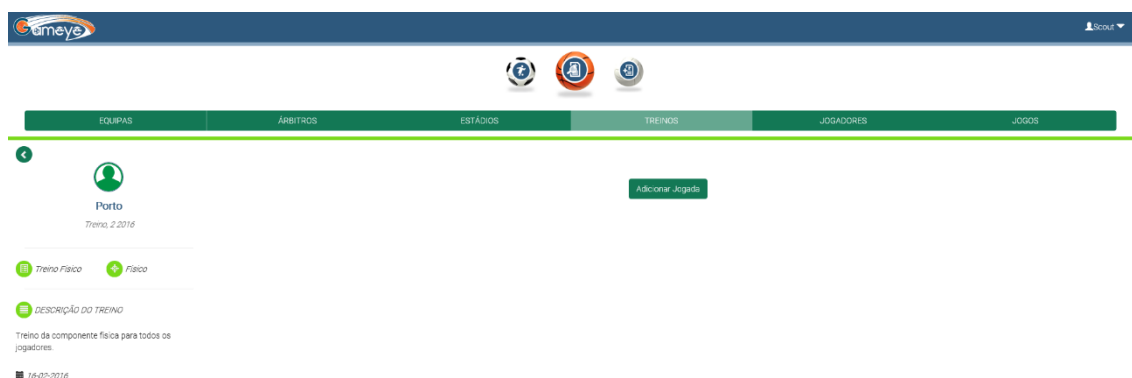


Figura 65 – Página para ver dados de um treino.

Na Figura 66 encontra-se a página com os dados de um jogador, desde nome, fotografia, equipa que representa, número, posição a que joga, altura, peso, orientação, modalidade que pratica e uma descrição. Contém também uma média de ações que o jogador efetua por jogo.

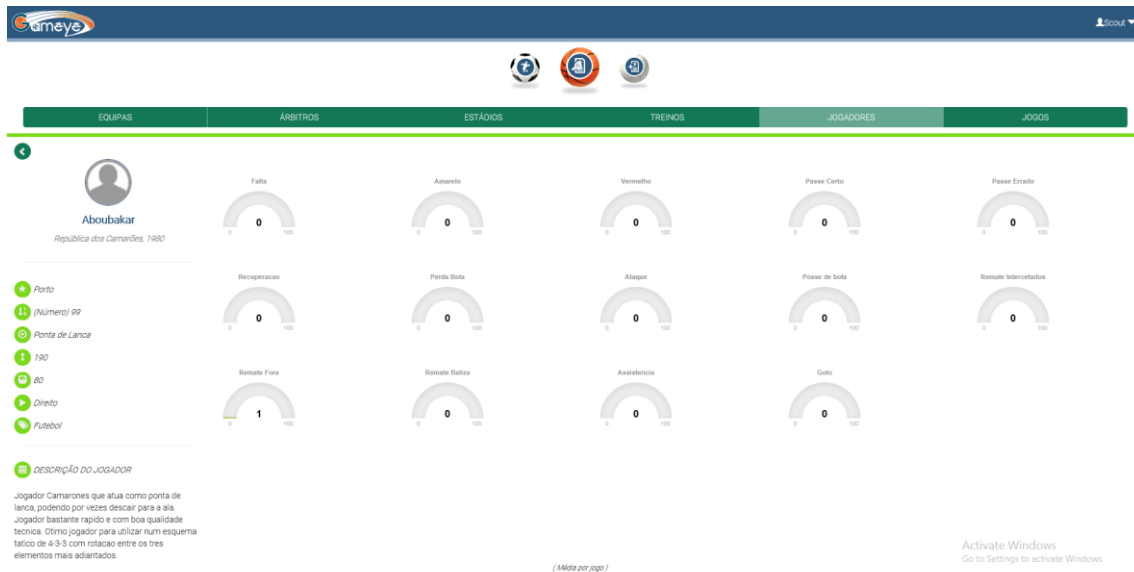


Figura 66 – Página para ver dados de um jogador.

Na Figura 67 encontra-se a página com dados sobre um jogo, relativamente a uma equipa, desde resultado do jogo, equipas que participaram, emblema e nome da equipa que está a ser observada, fotografias e número dos jogadores dessa equipa, um campo com heatmap para ver onde foram realizadas as ações, número de ações que a equipa fez no jogo e timeline com as ações efetuadas.

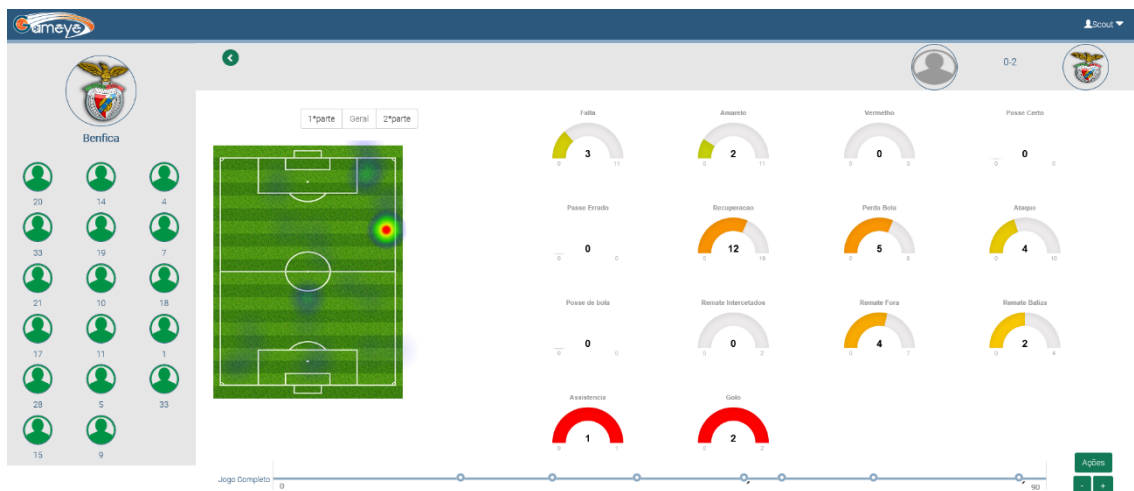


Figura 67 – Página para ver dados de um jogo, equipa.

Na Figura 68 encontra-se a página com dados sobre um jogo, relativamente a um jogador, desde resultado, equipas que participaram, fotografia e nome do jogador que está representado, fotografia e nome dos outros jogadores da equipa, um campo com heatmap para ver onde foram realizadas as ações, número de ações que o jogador fez no jogo e timeline com as ações efetuadas.

8 Anexos



Figura 68 – Página para ver dados de um jogo, jogador.